

11. Annexos

11.1. Annex 1: Informació addicional de la impressora **HP MJF**

Material utilitzat

A continuació s'exposen les propietats del material que s'utilitza en la tecnologia d'impressió de la HP MJF 3D.

- Termoplàstic robust d'alta densitat 1,1g/cm³.
- Bona resistència química a olis, greixos, alifàtics, hidrocarburs i alcalins.
- Compleix amb la certificació de biocompatibilitat *USP Class I-VI*.³
- Bon equilibri entre rendiment i cost comparats amb altres materials basats en poliamida d'impressió 3D HP.
- Apte per produir peces finals i prototips funcionals amb bon acabat i precisió dimensional.
- Ideal per assemblatges complexos, carcasses i peces hermètiques ja que té propietats d'impermeabilitat sense necessitat d'un post processat.

A continuació es mostra la gràfica de tensió-deformació del material.

³ Test fet a estats units per *Pharmacopeia* i *National Formulary (USP-NF)* per determinar la biocompatibilitat dels plàstics a partir de diferents tests.

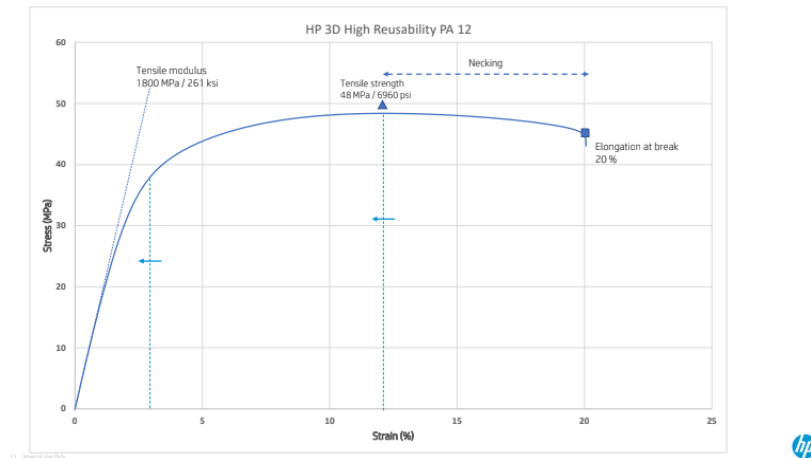


Figura 11-1: Gràfic tensió deformació de la poliamida 12

Aspectes que afavoreixen el bon acabat en la impressora HP MJF

Aquí s'exposen un seguit de punts clau per assegurar el bon acabat de les peces a imprimir:

- Orientar les peces col·locant les seves característiques crítiques en el pla XY i que proporciona una resolució més alta.
- La distància mínima recomanada entre peces és de 5mm i entre elles i les parets de la cuba ha de ser d'entre 10mm i 20mm.
- És important deixar més espai entre les parts més denses de les peces, aquesta distància ha d'estar al voltant dels 15mm.

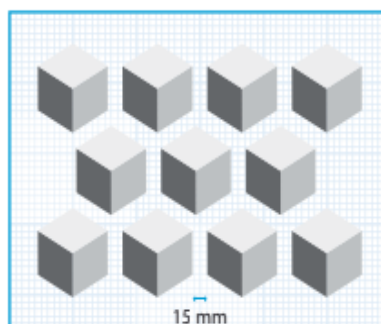


Figura 11-2: Espai requerit entre peces a la HP MJF 3D

- Es recomana posicionar aquelles peces que necessiten uns requisits dimensionals més elevats centrades i el més a prop possible de la base de la cuba.

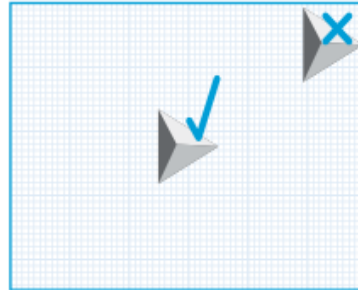


Figura 11-3: Posicionament òptim per a la HP MJF 3D

- És aconsellable distribuir les diferents peces a imprimir uniformement al llarg del pla XY per tal de facilitar una absorció d'energia similar a través de la superfície d'impressió.
- En el cas que la deformació sigui un aspecte crític, sobretot en peces grans, primes i planes es recomana col·locar-les paral·leles al pla XY.
- Les peces llargues s'han de col·locar en l'eix Y per reduir al màxim el gradient tèrmic evitant així un possible combament.
- Per a peces propenses a la deformació també es recomana situar-les el més centrades possible i el més properes a la base de la plataforma d'impressió que es pugui. Això afavoreix la reducció de la deformació degut a que el refredament es produeix més lentament.

Aquests aspectes comentats són important tenir-los en compte per minimitzar els errors d'impressió i els mal acabats.

Taules de toleràncies dimensionals

A continuació es mostra la taula dels graus de toleràncies dimensionals (totes les unitats estan en en micres):

Grupos de diámetros (mm)	CALIDADES																	
	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
ds3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
3<ds6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
6<ds10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10<ds18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18<ds30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30<ds50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50<ds80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80<ds120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120<ds180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180<ds250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
250<ds315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
315<ds400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
400<ds500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000

Figura 11-4: Taula de toleràncies dimensionals

11.2. Annex 2: Mètode AHP i anàlisi multicriteri PRESS

Aquest procés permet optimitzar la presa de decisions per escollir una alternativa d'entre diferents opcions. A continuació es mostren els passos que s'han seguit per triar un sistema de transmissió pel robot.

Per començar s'han codificat els noms de les diferents prestacions per fer el procés més senzill.

Codi	Requeriment
C1	Econòmic
C2	Versàtil
C3	Ràpid
C4	Silenciós
C5	Compacte
C6	Càrrega suportable

Taula 11-1: Codificació dels requeriments

El primer que s'ha realitzat ha estat la matriu de criteris relatius [C]. Aquesta matriu es basa en comparar relativament criteri amb criteri per numerar quin dels dos té més pes en comparació amb l'altre. Donant valors, i com podem observar en el rati:

- 1- A i B tenen la mateixa importància
- 3- A és modestament més important que B
- 5- A és bastant més important que B
- 7- A és molt més important que B
- 9- A és absolutament més important que B

Aquests valors es van prendre amb el responsable de l'empresa ja que és ell qui acota el que és més important obtenir.

Matriu de criteris relatius [C]						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	0,33	3	3	3	9
C2	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00	9,00
C3	0,33	0,33	1,00	3,00	0,33	5,00
C4	0,33	0,20	0,33	1,00	0,33	5,00
C5	0,33	0,33	3,00	3,00	1,00	7,00
C6	0,11	0,11	0,20	0,20	0,14	1,00
Suma	5,1	2,3	10,5	15,2	7,8	36,0

Taula 11-2: Matriu [C]

A continuació s'ha normalitzat aquesta matriu i calcular el vector de pesos dels criteris [w]. Després s'ha calculat un vector de consistència [cons] que s'obté a partir del vector [Ws] i [W] la mitjana obtinguda en la matriu [C] normalitzada.

Amb aquest vector [cons] s'obté el valor de la consistència mitja i l'índex de consistència. Finalment a partir d'aquests valors i d'una taula predefinida (valors Ri) s'ha calculat el rati de consistència (Cr).

És important aquest valor perquè és el que indica si el vector de pesos obtingut és consistent o no. Per tal que el resultat sigui correcte el valor Cr ha de ser menor a 0,1.

Com es pot observar el valor que s'ha obtingut és 0,07, per tant el vector [W] es pot considerar vàlid.

Matriu normalitzada							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Mitja [W]
C1	0,20	0,14	0,28	0,20	0,38	0,25	0,24
C2	0,59	0,43	0,28	0,33	0,38	0,25	0,38
C3	0,07	0,14	0,09	0,20	0,04	0,14	0,11
C4	0,07	0,09	0,03	0,07	0,04	0,14	0,07
C5	0,07	0,14	0,28	0,20	0,13	0,19	0,17
C6	0,02	0,05	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02
Suma	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

Taula 11-3: Matriu [C] normalitzada

Consistència de la matriu	
Vector de pesos $[Ws]=[C] \times [W]$	Vector de consistència $[Cons]=[Ws]/[W]$
1,655	6,818
2,536	6,710
0,716	6,286
0,446	6,211
1,106	6,541
0,155	6,279

Taula 11-4: Vectors de pesos i de consistència

Verificació dels resultats	
Consistència: $C = \text{mitja de [Cons]}$	6,474
Índex de consistència: $C_i = (c-n)/(n-1)$	0,095
Rati de consistència: $Cr = C_i/R_i$	0,076 < 0.1

Taula 11-5: Verificació dels resultats

Consistència del mètode	
Número criteris (n)	Valor R_i
3	0,52
4	0,89
5	1,11
6	1,25
7	1,35
8	1,4
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,54
13	1,56
14	1,57
15	1,58

Taula 11-6: Taula de consistència del mètode

D'aquest mètode, doncs, s'ha extret el vector de pes de criteris (valors de la mitjana de la matriu [C] normalitzada):

- Versatilitat (38%)
- Preu (econòmic) (24%)
- Compactació (17%)
- Velocitat (11%)
- Soroll generat (0,07%)
- Càrrega suportable (0,02%)

Una vegada s'ha calculat aquest vector, s'ha realitzat un anàlisi multicriteri PRESS per tal de seleccionar la millor l'alternativa. Per a aquest estudi també s'han codificat els noms dels diferents sistemes de transmissió per fer el procés més senzill.

Solucions	
A	Engranatge
B	Bis sense fi
C	Cable
D	Corretja

Taula 11-7: Codificació de les solucions

Requeriments	
C1	Econòmic
C2	Versàtil
C3	Ràpid
C4	Silenciós
C5	Compacte
C6	Càrrega suportable

Taula 11-8: Codificació dels requeriments

Primerament s'ha realitzat una taula relacionant mitjançant una puntuació cadascun dels criteris (trobat a les files) amb cada alternativa presentada (situades a les columnes).

Criteri	Pes (%)	A	B	C	D	Max
C1	24,27	1	1	5	5	5
C2	37,79	4	5	4	5	5
C3	11,38	1	1	4	5	5
C4	7,17	1	1	5	5	5
C5	16,90	4	4	4	4	4
C6	2,46	5	5	3	2	5

Taula 11-9: Puntuació de les solucions segons els requeriments

Posteriorment s'ha ponderat aquesta taula inicial amb el vector de pesos $[w]$ que s'han trobat en el mètode AHP.

	A	B	C	D
C1	4,85	4,85	24,27	24,27
C2	30,23	37,79	30,23	37,79
C3	2,27	2,27	9,11	11,38
C4	1,43	1,43	7,17	7,17
C5	16,90	16,90	16,90	16,90
C6	2,46	2,46	1,48	0,98

Taula 11-10: Taula ponderada

Finalment s'ha realitzat una taula comparativa de guanys de cada una de les alternatives respecte cadascuna d'elles, és a dir, alternativa Vs alternativa. Aquesta matriu ha permès calcular la dominada i la dominació i d'aquí extreure el rati entre elles.

	A	B	C	D	SUMA
A	0	7,56	18,43	25,49	51,48
B	0	0,00	10,87	7,07	17,94
C	12,58	-6,83	0,00	7,07	12,81
D	14,85	14,85	-2,28	0,00	27,43
SUMA	27,43	15,58	27,02	39,62	
Relació	0,53	0,87	2,11	1,44	

Taula 11-11: Comparació guanys amb alternatives

L'alternativa seleccionada ha estat aquella amb el rati més elevat. Aquesta alternativa correspon al sistema de transmissió per cable.

11.3. Annex 3: Estudi desplaçaments de les guies

Tots els càlculs realitzats s'han realitzat a partir de les següents dades:

Dada	Nomenclatura	Valor
Pes	P	9,8 N
Mòdul de Young de la PA12	E	1500 [MPa]

Taula 11-12: Dades càlculs desplaçament guies

Els valors de les inèrcies han estat extrets del *Creo Parametric*. El càlcul del desplaçament s'ha trobat seguint aquesta fórmula extreta del llibre *Machinery's handbook 24th edition*.

$$d = \frac{P * l^3}{192 * E * I_1}$$

A continuació es distingeixen els dos casos:

- Càlcul 1: Estudi dels desplaçaments de les guies de la mida del robot cartesià.

Guia	Longitud (l) [mm]	I1 [mm ⁴]	I2 [mm ⁴]	y perfil	Desplaçament (d) [mm]
X	360	1,53 e4	3,95 e4	10	0,10
Y (ample)	260	1,27 e4	2,55 e4	20	0,023
Y (prim)	260	1,31 e4	2,66 e4	20	0,022

Taula 11-13: Desplaçament de les guies del robot cartesià

- Càlcul 2: Estudi dels desplaçaments de les guies per a les longituds màximes permeses.

Per aquest cas s'ha decidit considerar com a deformació límit 1mm. A partir d'aquí s'ha trobat quina longitud màxima poden tenir les tres guies.

Guia	Desplaçament (d) [mm]	I1 [mm ⁴]	I2 [mm ⁴]	y perfil [mm]	Longitud (l) [mm]
X	1	1,53 e4	3,95 e4	10	757
Y (ample)	1	1,27 e4	2,55 e4	20	908
Y (prim)	1	1,31 e4	2,66 e4	20	908

Taula 11-14: Longitud màxima acceptable de les guies del robot cartesià

11.4. Annex 4: Càlculs

11.4.1. Dimensionament de la molla torsional

Per a realitzar aquest càlcul es parteix de les següents dades:

- Angle de treball de la molla: 120°
- Distància roda-molla: 35,5 mm
- Força a realitzar pel sistema: 12 N (6 N per molla) (s'ha considerat suficient)

Amb això es calcula quina constant elàstica necessita la molla aproximadament donat que excepte la dada de la distància roda-molla les altres només representen un valor orientatiu:

$$K = \frac{M}{\text{angle } (^{\circ})} = \frac{F * d}{\text{angle } (^{\circ})} = \frac{6 * 32,5}{120} = 2,5 \text{ N} * \text{mm}/^{\circ}$$

› Detalles del muelle 'G.140.160.0775'

Referencia	G.140.160.0775
Ext. Diám. [mm]	14
Diám hilo [mm]	1.6
Núm. de espiras	7.75
Posición rama [°]	270
L. Libre [mm]	14
Longitud rama [mm]	56
Dd [mm]	8
Índ. rigidez [daN*mm/°]	3.0326
Material	Acero inoxidable
Má. @ M [N*mm]	420.79
Máx F [daN]	0.7514107
Ángulo máx [°]	138.7
Int. Diám. [mm]	10.8
Peso [g]	6.574455
Rotación	Rotar a la izquierda
Código tarifa	4L

Finalment la molla seleccionada ha estat:

Aquesta molla té una constant lleugerament superior a la proposada anteriorment; **K⁴=3,03 N*mm/°** tot i que s'ha considerat coma acceptable.

També es pot observar que l'angle màxim d'obertura és 138°, superior als 120 requerits

⁴ Les unitats de la taula d'especificacions estan equivocades, no es daN*mm/° sinó que és N*mm/°

11.4.2. Dimensionament de la molla lineal

Les molles que aporten tensió al cable s'han de dimensionar bé. Si són massa rígides costarà molt el muntatge i si són massa toves provocarà oscil·lacions en el sistema. Per triar una constant de la molla adequada es va decidir partir de la constant del cable d'acer, un cop trobada es buscarien molles amb K menors.

Constant elàstica del cable:

$$K_{cable} = \frac{E * A}{l_0} = 113,3 \frac{N}{mm}$$

On:

l_0 = longitud inicial del cable= 1130 mm

E= Mòdul de Young de l'acer = 200 GPa

A= àrea del cable =0,64 e-6

A continuació s'han buscat molles amb constants més petites:

- Factor de 4:

$$K_{molla} = \frac{K_{cable}}{4} = \frac{113,3}{4} = 27,3 \frac{N}{mm}$$

Per aquest valor trobat s'ha triat una molla amb **K=23,7 N/mm**

> Detalles del muelle 'T.080.160.0236.I'

Referencia	T.080.160.0236.I
Diám hilo [mm]	1.6
Ext. Diám. [mm]	8
L. Libre [mm]	23.6
Índ. rigidez [daN/mm]	2.734375
Tensión inicial	2.712445
Material	Acero inoxidable
Posición gancho	0
longitud permitida	28.578266
Máx F [daN]	16.324891
Núm. de espiras	8
Peso [g]	3.097837
Orificio [mm]	8.16
Código tarifa	4J

- Factor de 6:

$$K_{molla} = \frac{K_{cable}}{6} = \frac{113,3}{6} = 18 \frac{N}{mm}$$

Per aquest valor trobat s'ha triat una molla amb **K=18,2 N/mm**

> Detalles del muelle 'T.060.120.0190.I'

Referencia	T.060.120.0190.I
Diám hilo [mm]	1.2
Ext. Diám. [mm]	6
L. Libre [mm]	19
Índ. rigidez [daN/mm]	1.8229166
Tensión inicial	1.588185
Material	Acero inoxidable
Posición gancho	0
longitud permitida	23.372297
Máx F [daN]	9.558518
Núm. de espiras	9
Peso [g]	1.455105
Orificio [mm]	6.12
Código tarifa	4H

- Factor de 8:

$$K_{molla} = \frac{K_{cable}}{8} = \frac{113,3}{8} = 14,16 \frac{N}{mm}$$

Per aquest valor trobat s'ha triat una molla amb **K=13,5 N/mm**

> Detalles del muelle 'T.080.125.0200.A'

Referencia	T.080.125.0200.A
Diám hilo [mm]	1.25
Ext. Diám. [mm]	8
L. Libre [mm]	20
Índ. rigidez [daN/mm]	1.3478609
Tensión inicial	1.337904
Material	Cable de piano
Posición gancho	0
longitud permitida	26.151799
Máx F [daN]	9.629673
Núm. de espiras	6
Peso [g]	1.675124
Orificio [mm]	8.16
Código tarifa	4F

- Factor de 10:

$$K_{molla} = \frac{K_{cable}}{10} = \frac{113,3}{10} = 11,3 \frac{N}{mm}$$

Per aquest valor trobat s'ha triat una molla amb **K=11,6 N/mm**

» Detalles del muelle 'T.080.125.0200.I'

Referencia	T.080.125.0200.I
Diám hilo [mm]	1.25
Ext. Diám. [mm]	8
L. Libre [mm]	20
Índ. rigidez [daN/mm]	1.157672
Tensión inicial	1.158319
Material	Acero inoxidable
Posición gancho	0
longitud permitida	26.201048
Máx F [daN]	8.337099
Núm. de espiras	6
Peso [g]	1.685794
Orificio [mm]	8.16
Código tarifa	4H

Les quatre molles escollides es van comprar per poder manipular-les i veure experimentalment quina encaixava millor. Finalment es va triar la molla d'un factor de 10 donat que les altres eren massa dures.

11.4.3. Dimensionament del cable

A continuació s'especifica el càlcul de les voltes del cable al voltant de la politja del motor necessàries per tal que no llisqui.

Els càlculs parteixen de que la constant elàstica del cable és menyspreable i que de les molles dels extrems una s'arronsarà tot el que s'estiri l'altre donat que són iguals. Aquest càlcul s'ha realitzat amb la molla escollida ($K=11,6 \text{ N/mm}$).

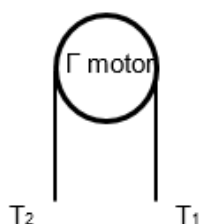
Supòsits inicials:

- T_0 és la tensió inicial de la molla, és la que li correspon per una elongació inicial:

$$l_0 = \frac{\Delta x_{max}}{2} = \frac{6,2}{2} = 3,1$$

-El coeficient de fregament entre la politja i el cable s'ha suposat: $\mu=0,1$, és un valor molt restrictiu.

-Relació de tensions a la politja:



$$\Gamma = (T_1 - T_2) * R$$

$$T_1 - T_2 = m * a$$

Figura 11-5: Esquema motor i cable

A continuació es calcularan valors de T_1 i T_2 per després poder relacionar-les amb el número de voltes. S'estudiaran dos casos límit:

-Cas que el dispositiu es mogui amb acceleració màxima:

Dades:

- $T_0=35,9\text{N}$
- $\mu=0,1$
- $K= 11,6 \text{ N/mm}$
- $\Delta x_{\text{màxim}}=3,1\text{mm}$
- $m=1 \text{ kg}$
- $a_{\text{màx}}=9,8 \text{ m/s}^2$

Càlcul de T_1 i T_2 :

$$T_1 - T_2 = m * a_{\text{màx}}$$

$$T_1 - T_2 = 9,8\text{N}$$

$$T_1 = T_0 + \frac{(T_1 - T_2)}{2} = \mathbf{40,8 \text{ N}}$$

$$T_2 = T_0 - \frac{(T_1 - T_2)}{2} = \mathbf{30,8 \text{ N}}$$

Per aquests valors de T_1 i T_2 es busca quin Δx tindrà la molla.

$$T_1 = T_0 + K * \Delta x$$

$$\Delta x = \mathbf{0,37 \text{ mm}}$$

Aquest valor és inferior al màxim, per tant es pot considerar acceptable.

-Cas que el motor apliqui parell màxim

Dades:

- $T_0=35,9\text{N}$
- $\mu=0,1$
- $K= 11,6 \text{ N/mm}$
- $\Delta x_{\text{màxim}}=3,1\text{mm}$
- $m=1 \text{ kg}$
- $\Gamma_{\text{màx}}=245 \text{ Nmm}$
- $R= 9\text{e-}3$

Càlculs de T_1 i T_2 :

$$\Gamma_{\text{màx}} = (T_1 - T_2) * R$$

$$T_1 - T_2 = 27,2 \text{ N}$$

$$T_1 = T_0 + \frac{(T_1 - T_2)}{2} = 49,5 \text{ N}$$

$$T_2 = T_0 - \frac{(T_1 - T_2)}{2} = 22,3 \text{ N}$$

Per aquests valors de T_1 i T_2 es busca quin Δx tindrà la molla.

$$T_1 = T_0 + K * \Delta x$$

$$\Delta x = 1,2 \text{ mm}$$

Aquest valor és inferior al màxim , per tant es pot considerar acceptable.

Ara que ja s'han estudiats els dos casos crítics passem a calcular els graus que el cable ha d'estar en contacte amb la politja per tal que no llisqui.

La fórmula per calcular això és la següent: $\frac{T_1}{T_2} = e^{\beta * \mu}$

-Cas acceleració màxima

$$\beta = 157,39^\circ$$

-Cas parell màxim

$$\beta = 457,3^\circ$$

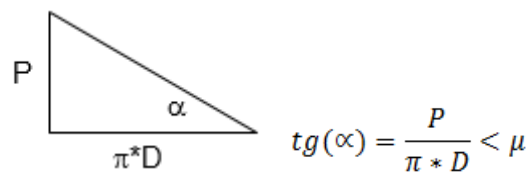
El cas més restrictiu és el del parell màxim, multipliquem aquest valor per un coeficient de seguretat de 1,5 i finalment obtenim que s'han de realitzar: **686°**, és a dir 1,9 voltes. Com que el cable es conta de mitja volta en mitja volta haurà de fer **2,5 voltes** al voltant de la politja del motor per evitar que el cable pugui lliscar.

11.4.4. Dimenionament vis sense fi

Aquest càlcul bàsicament és trobar quin vis s'ajusta millor a les necessitats que tenim.

Imposicions complir:

- Pas de rosca que no sigui massa petit perquè sinó el moviment serà molt lent.
- Diàmetre no massa gran perquè no cabrà a l'eix vertical (diàmetre màxim 10mm).
- Per assegurar-nos que el motor no haurà de fer força per mantenir el pes sense caure s'ha de complir la següent relació:



$$tg(\alpha) = \frac{P}{\pi * D} < \mu$$

- El patinet també ha de ser de mides reduïdes (no hi ha gaire espai).

De tres possibles candidats que s'ajustaven per prestacions i disponibilitat es va acabar triant el Ds 6,35x2,54 component de la marca *Igus*.

Dades:

- $\alpha=7,26$
- $\mu=0,1-0,25$
- $\eta=33-55\%$

Amb aquestes dades s'ha obtingut : $tg(\alpha) = 0,127$, valor que es considera acceptable.

Un cop s'ha escollit el vis s'ha de calcular l'esforça que ha de fer el motor per moure'l, cal destacar que el parell màxim del motor és de 0,25 Nm.

Per calcular l'esforç que ha de fer el motor s'ha diferenciat en dos moviments:

- Elevació del vis

La fórmula utilitzada és la següent: $\Gamma = \frac{F * d_m}{2} * \left(\frac{l + \pi * \mu * d_m}{\pi * d_m - \mu * l} \right)$

On:

- F=pes que suporta =9,8 N
- dm= diàmetre mig del vis = 5,34
- m=coeficient fregament (dada del patí) = 0,1-0,25 (s'ha calculat amb els dos i el valor més restrictiu l'aportava el 0,25)
- l=pas =2,54

Amb tot això s'ha obtingut: $\Gamma = 0,011 \text{ Nm}$. Es multiplica per 1.5 com a coeficient de seguretat i s'obté: **$\Gamma = 0,022 \text{ Nm}$** .

Aquest és el parell màxim que haurà d'aportar el motor per fer elevar l'estructura solidària al cargol, està per sota del parell màxim que pot fer el motor per tant es dóna com a bo el resultat.

- Baixar el vis

La fórmula utilitzada és la següent: $\Gamma = \frac{F * d_m}{2} * \left(\frac{l + \pi * \mu * d_m}{\pi * d_m - \mu * l} \right)$

On:

- F=pes que suporta =9,8 N
- Dm= diàmetre mig del vis = 5,34
- m=coeficient fregament (dada del patí) = 0,1-0,25 (s'ha calculat amb els dos i el valor més restrictiu l'aportava el 0,25)
- l=pas =2,54

Amb tot això s'ha obtingut: $\Gamma = 0,0066 \text{ Nm}$. Es multiplica per dos com a coeficient de seguretat i s'obté: **$\Gamma = 0,012 \text{ Nm}$** .

Aquest és el parell màxim que haurà d'aportar el motor per fer baixar l'estructura solidària al cargol, està per sota del parell màxim que pot fer el motor per tant es dóna com a bo el resultat. El motor seleccionat pot proporcionar un parell de fins a 0,2 Nm, està una mica sobredimensionat però per disponibilitat és el que millor s'ajustava.

11.4.5. Dimensionament dels motors

- Motors desplaçaments horitzontals:

Per a calcular la potència dels motors primer s'han d'imposar alguns valors.

Dades:

- $V=200 \text{ mm/s}$ ($0,2 \text{ m/s}$)
- $R=9 \text{ e-}3 \text{ m}$
- $a= 9,8 \text{ m/s}^2$
- $P=1 \text{ Kg}$

La velocitat lineal i l'acceleració s'han escollit aquestes perquè és més o menys són les que tenen les impressores, i aquest dispositiu tindrà unes mides i uns moviments semblants.

A continuació es mostren els càlculs realitzats:

$$V = \omega * R$$

$$\omega = \frac{0,2}{9 * 10^{-3}} = 22,2 \frac{\text{rad}}{\text{s}} * \frac{60}{2 * \pi} = \mathbf{212,2 \text{ rpm}}$$

$$F = m * a = 9,8$$

$$\Gamma = F * R = \mathbf{90 \text{ Nmm}}$$

$$P = \Gamma * \omega = \mathbf{2 \text{ W}}$$

Les dades del motor seleccionat són:

- $\Gamma = 245 \text{ Nmm}$
- $\omega = 400 \text{ rpm}$
- Motors desplaçaments verticals:

Aquests motors s'han dimensionat amb el càlcul del vis sense fi. En aquest cas no s'han tingut en compte ni l'acceleració ni la velocitat perquè l'aspecte més crític és el pes que pot moure i això ja s'ha contemplat en el càlcul anterior.

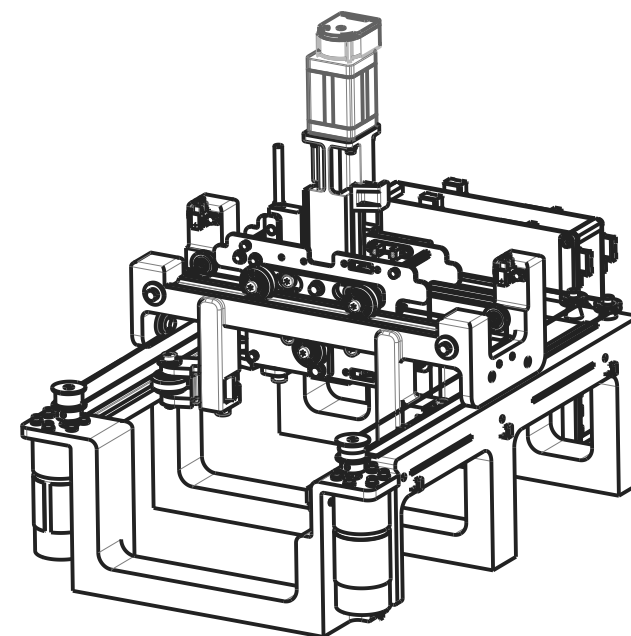
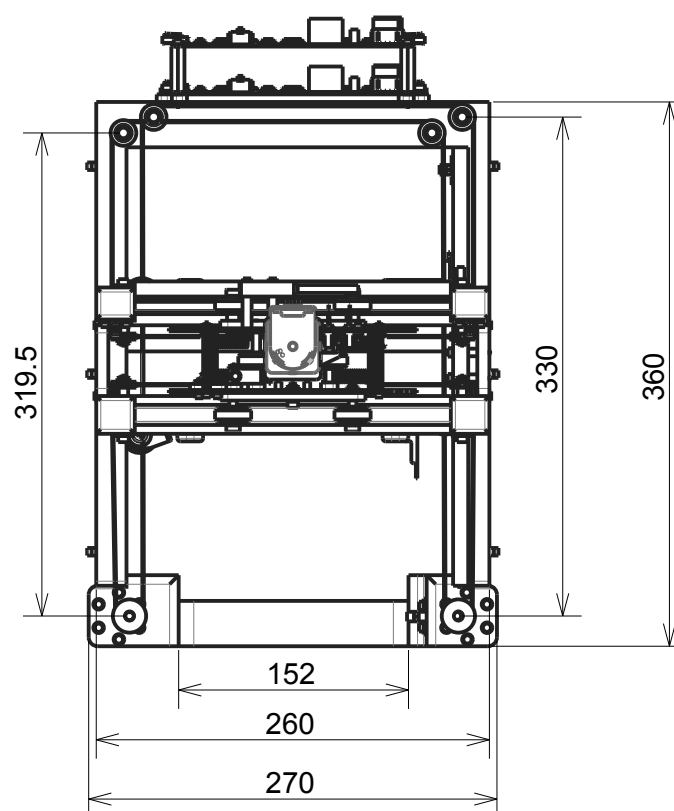
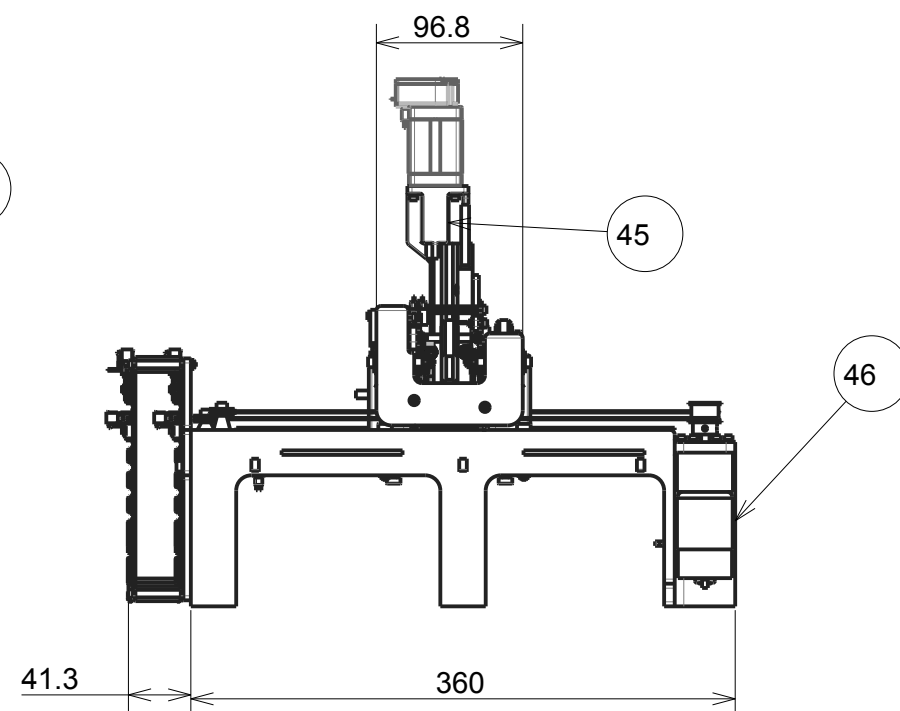
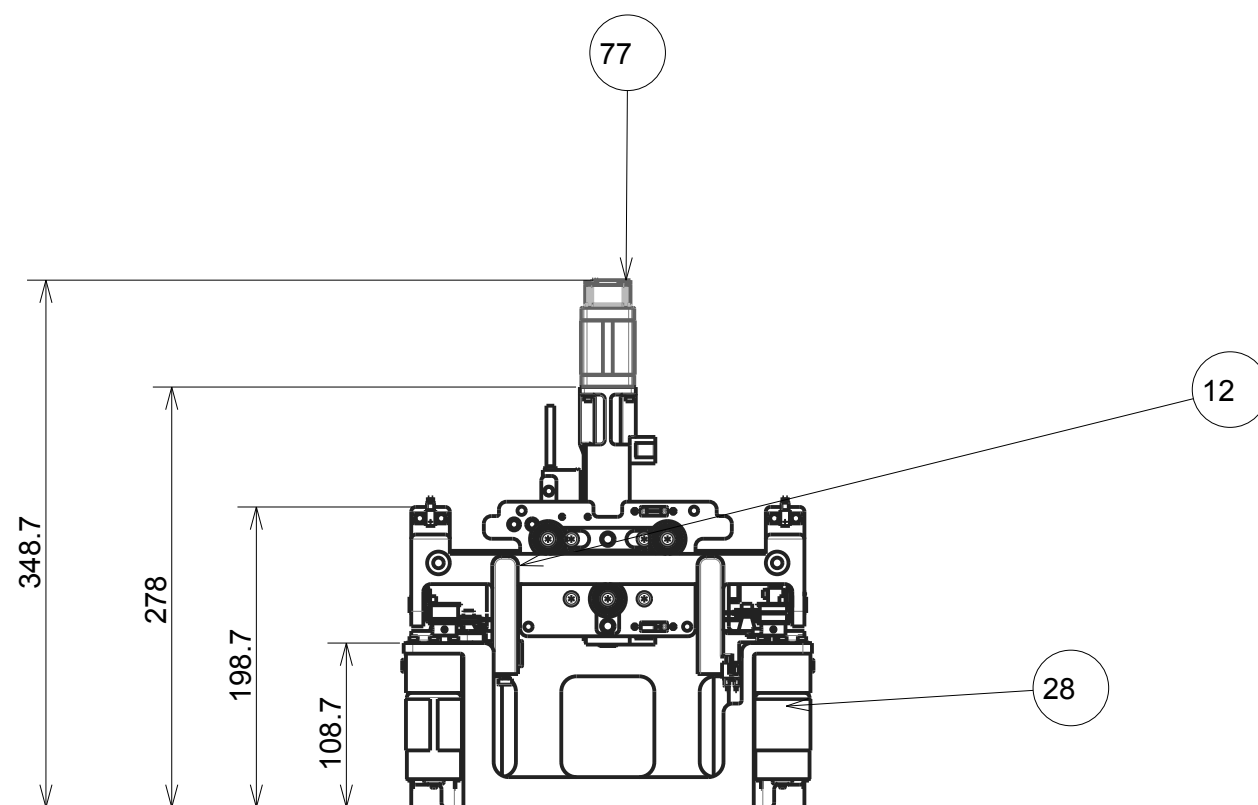
11.5. Annex 5: Plànols






Els plànols segueixen aquest índex:

1. Estructura
2. Base
3. Eix transversal
4. Eix vertical
5. Xapa carro central
6. Xapa subjecció vis sense fi
7. Mecanitzat horitzontal
8. Mecanitzat vertical
9. Mecanitzat inferior
10. Explosionat base
11. Explosionat eix vertical
12. Explosionat eix transversal
13. Explosionat xapa carro central
14. Estructura secció A
15. Estructura secció C

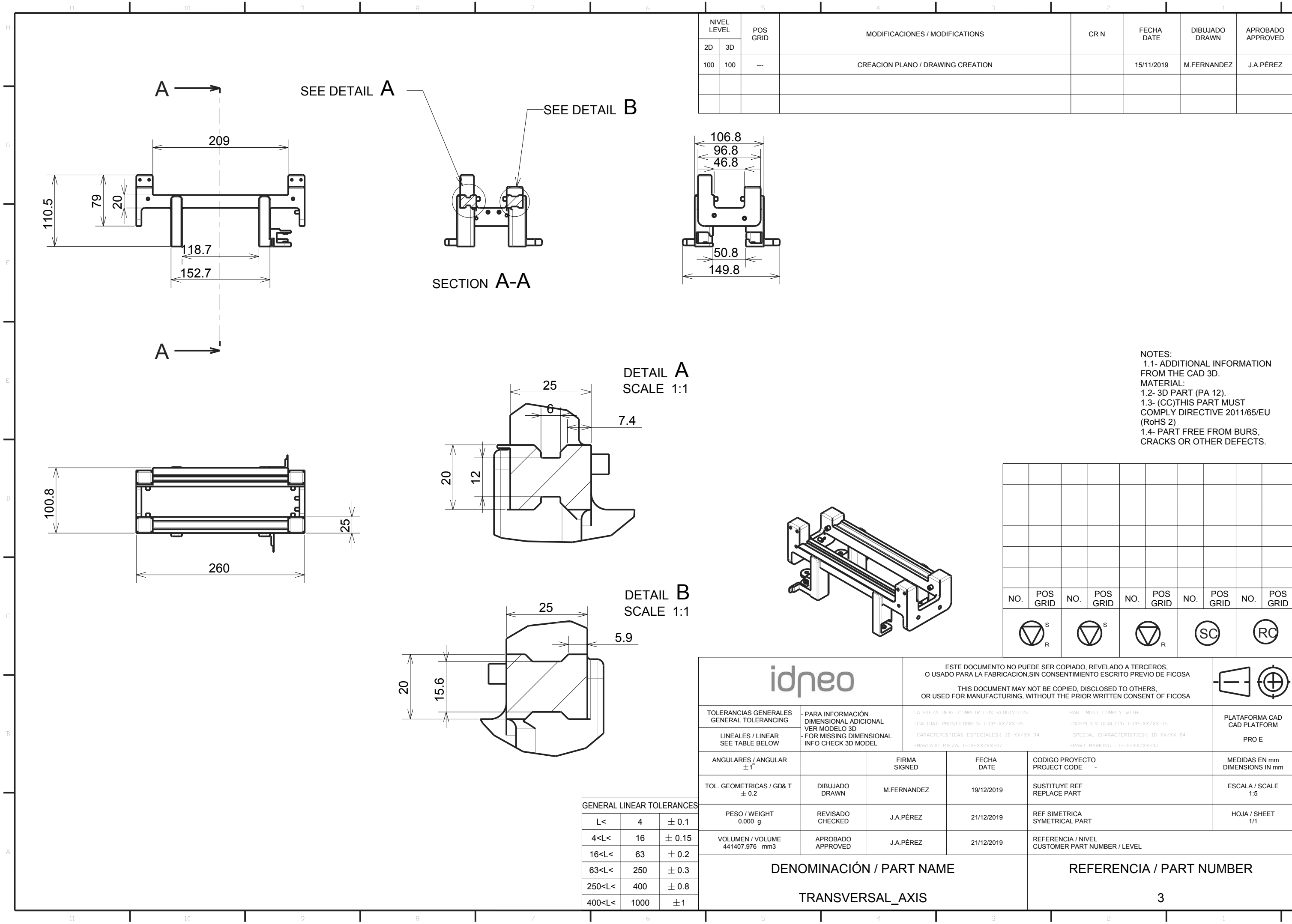
ITEM	NAME	QTY
1	3_7Q00_DIN6798	16
2	69232___4-MATTSSENS	4
3	ENCODER_SIKO_BAUFORM_A-R	3
4	FH4-M4-8-PENNENGINEERING-10-23-	1
5	FH4-M4-12	2
6	FH4-M4-15	2
7	FHS-M3-6ZI	4
8	FHS-M4-8ZI	3
9	FXPLKB_M3	10
10	FXPLKB_M4	8
11	IDN_BACK_COBER	1
12	IDN_BODY_SHEET_METAL	2
13	IDN_CABLE_1_BO	1
14	IDN_CABLE_2_BO	1
15	IDN_COUPLING_GCO_16-5-6_35_2	1
16	IDN_ENCODER_GUIDE_X	1
17	IDN_ENCODER_GUIDE_Y	1
18	IDN_ENCODER_GUIDE_Z	1
19	IDN_ENCODER_SPACER	2
20	IDN_ENCODER_SUBJECTION_Y	1
21	IDN_LATERAL_COBER	2
22	IDN_LINIAL_SPRING	4
23	IDN_METAL_SHOULDER_SUBJECTION_C	2
24	IDN_METAL_SHOULDER_SUBJECTION_X	2
25	IDN_METAL_SHOULDER_SUBJECTION_Y	2
26	IDN_MOTOR_PULLEY_HBPUS18-P6	2
27	IDN_MOTOR_PULLEY_MBRAC20-1-5P1	2
28	IDN_MOTOR_ZGB37RH_13_41_24V400R	2
29	IDN_NUT_SUBJECTION	1
30	IDN_OPTO_OPTEK_OPB800W51Z	2
31	IDN_OPTO_OPTEK_OPB840W11Z	4
32	IDN_PCB_SUBJECTION_L	1
33	IDN_PCB_SUBJECTION_R	1
34	IDN_PULLEY_MBF15-1_1_MB	12
35	IDN_SHEETMETAL_SUPPORT_NUT	1
36	IDN_SPACER_PCB	4
37	IDN_SPRING_G_075_100_0775	2
38	IDN_T_SUBJECTION_WHEEL_BACK	1
39	IDN_VERTICAL_SUPPORT_X_GUIDE	2
40	IDN_WHEEL	14

41	IDN_WHEEL_X_SPACER	2
42	IDN_X_GUIDE_BACK	1
43	IDN_X_GUIDE_FRONT	1
44	IDN_Y_GUIDE_BASE	3
45	IDN_Y_GUIDE_TOP	1
46	IDN_Z_GUIDE	1
47	ISO_7379_5_M4_25_SHOULDERSCREW	4
48	KRM-S6_4	1
49	LEAD_SCREW_DST_LS_6_35X2_54	1
50	M3_5Q00_DIN125	10
51	M3_5Q00_DIN433	4
52	M3_DIN439	12
53	M3_DIN439_DG312	4
54	M3L10Q00_DIN912	23
55	M3L12Q00_DIN912	4
56	M3L14Q00_DIN912	14
57	M3L25Q00_DIN912	2
58	M3L35Q00_DIN912	2
59	M3L40Q00_DIN912	4
60	M4_DIN439	23
61	M4L12Q00_DIN912	2
62	M4L12Q00_DIN912-DG313	5
63	M4L25Q00_DIN912	2
64	M4L30Q00_DIN912	2
65	M4L35Q00_DIN912	2
66	M4L40Q00_DIN912	4
67	M4Q00_DIN125	16
68	M4Q00_DIN433	12
69	M4Q00_DIN9021	4
70	M5Q00_DIN9021	8
71	MFМ-0609-10S	2
72	MOLLA_TORSIO_75_B_BE	1
73	MOLLA_TORSIO_75_B_T	1
74	MOLLA_TORSIO_75_F_RODA	1
75	MOLLA_TORSIO_75_F_T	1
76	NUT_DST_JSРM_C_01_DS6_35X2_54	1
77	SANYO_DENKI_SH3552-12U15-S01_ST	1
78	SHOULDER_SCREW_ISO_M4_L40	4
79	SHOULDER_SCREW_M4_L20	6
80	SHOULDER_SCREW_M4_L25	2
81	SPACER_CENTRAL	4

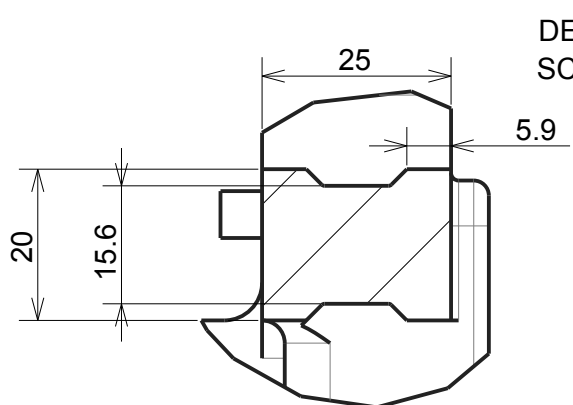
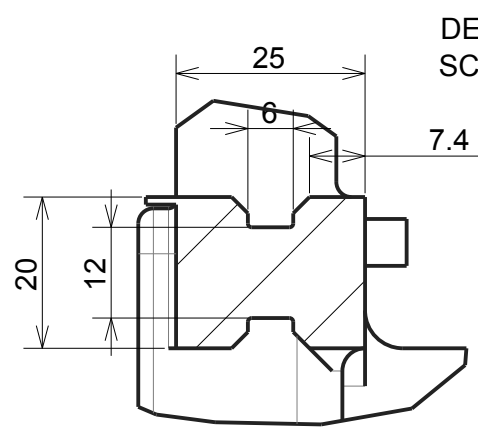
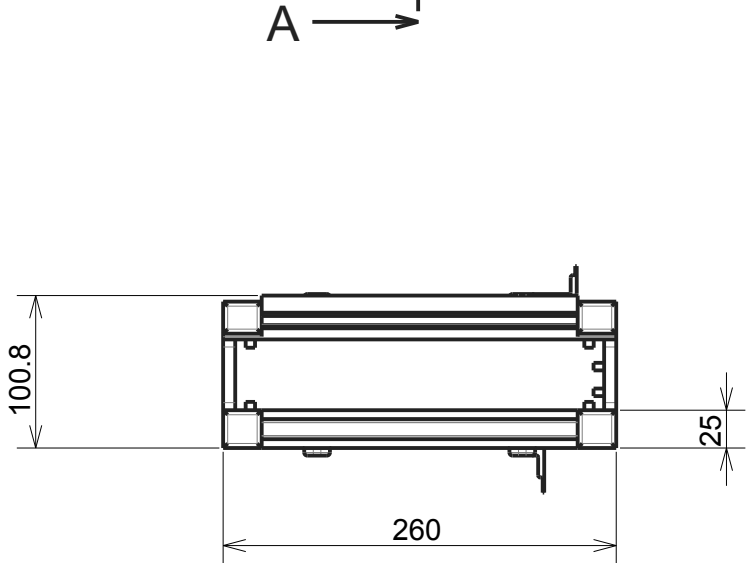
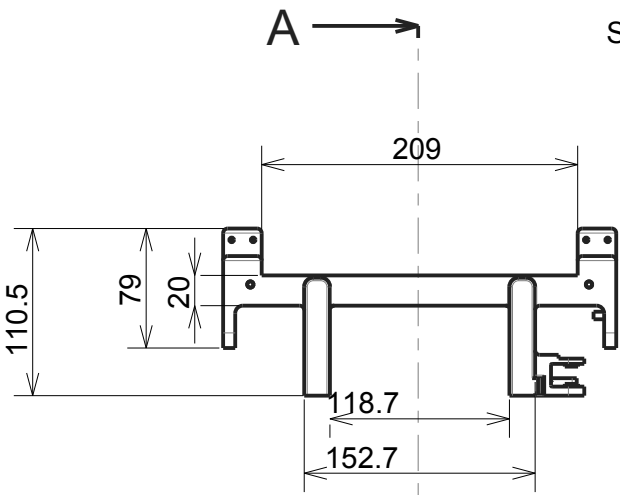
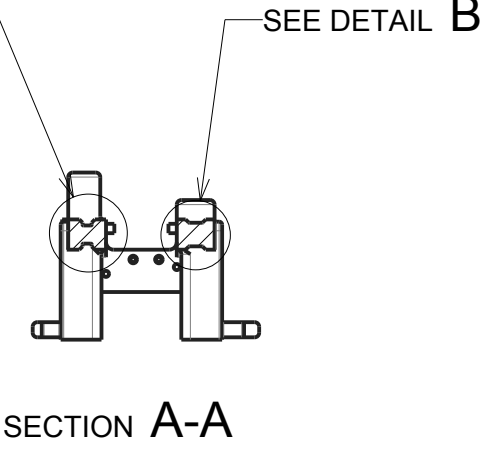
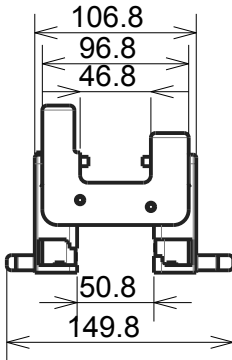


NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID
									

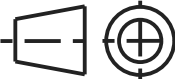
GENERAL LINEAR TOLERANCES		
L <	4	± 0.1
4 < L <	16	± 0.15
16 < L <	63	± 0.2
63 < L <	250	± 0.3
250 < L <	400	± 0.8
400 < L <	1000	± 1



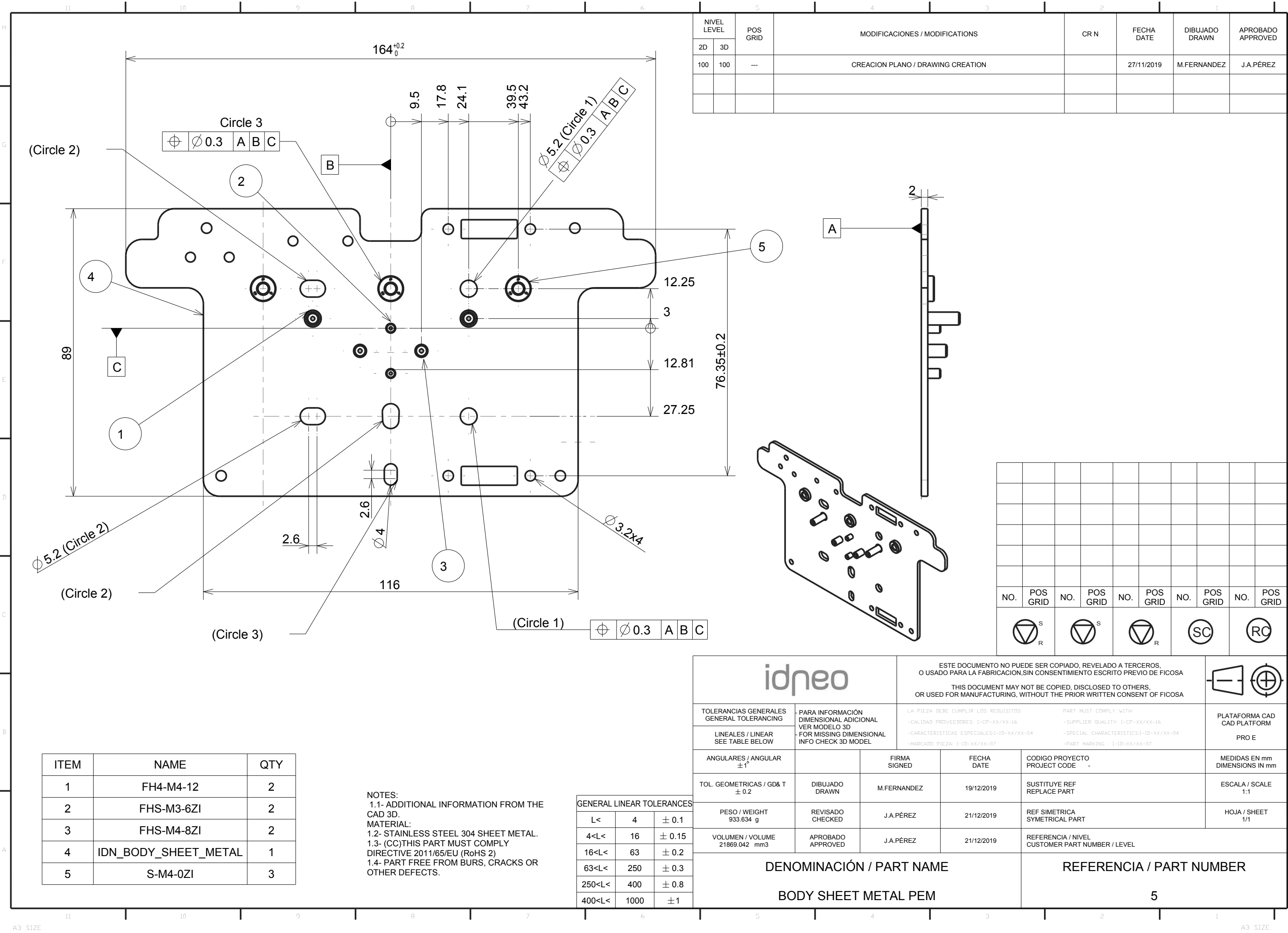
NIVEL LEVEL		POS GRID	MODIFICACIONES / MODIFICATIONS	CR N	FECHA DATE	DIBUJADO DRAWN	APROBADO APPROVED
2D	3D						
100	100	---	CREACION PLANO / DRAWING CREATION		15/11/2019	M.FERNANDEZ	J.A.PÉREZ



GENERAL LINEAR TOLERANCES		
L<	4	± 0.1
4<L<	16	± 0.15
16<L<	63	± 0.2
63<L<	250	± 0.3
250<L<	400	± 0.8
400<L<	1000	± 1

idneo		ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER COPIADO, REVELADO A TERCEROS, O USADO PARA LA FABRICACION.SIN CONSENTIMIENTO ESCRITO PREVIO DE FICOSA									
TOLERANCIAS GENERALES GENERAL TOLERANCING		PARA INFORMACIÓN DIMENSIONAL ADICIONAL VER MODELO 3D FOR MISSING DIMENSIONAL INFO CHECK 3D MODEL		LA PIEZA DEBE CUMPLIR LOS REQUISITOS: -CALIDAD PROVEEDORES: I-CP-XX/XX-16 -CARACTERISTICAS ESPECIALES:I-ID-XX/XX-04 -MARCADO PIEZA: I-ID-XX/XX-07				PART MUST COMPLY WITH: -SUPPLIER QUALITY: I-CP-XX/XX-16 -SPECIAL CHARACTERISTICS:I-ID-XX/XX-04 -PART MARKING : I-ID-XX/XX-07		PLATAFORMA CAD CAD PLATFORM	
LINEALES / LINEAR SEE TABLE BELOW										PRO E	
ANGULARES / ANGULAR ± 1°				FIRMA SIGNED		FECHA DATE		CODIGO PROYECTO PROJECT CODE -		MEDIDAS EN mm DIMENSIONS IN mm	
TOL. GEOMETRICAS / GD& T ± 0.2		DIBUJADO DRAWN		M.FERNANDEZ		19/12/2019		SUSTITUYE REF REPLACE PART		ESCALA / SCALE 1:5	
PESO / WEIGHT 0.000 g		REVISADO CHECKED		J.A.PÉREZ		21/12/2019		REF SIMETRICA SYMMETRICAL PART		HOJA / SHEET 1/1	
VOLUMEN / VOLUME 441407.976 mm3		APROBADO APPROVED		J.A.PÉREZ		21/12/2019		REFERENCIA / NIVEL CUSTOMER PART NUMBER / LEVEL			
DENOMINACIÓN / PART NAME								REFERENCIA / PART NUMBER			
TRANSVERSAL_AXIS								3			

NOTES:
1.1- ADDITIONAL INFORMATION FROM THE CAD 3D.
MATERIAL:
1.2- 3D PART (PA 12).
1.3- (CC)THIS PART MUST COMPLY DIRECTIVE 2011/65/EU (RoHS 2)
1.4- PART FREE FROM BURS, CRACKS OR OTHER DEFECTS.





NIVEL LEVEL		POS GRID	MODIFICACIONES / MODIFICATIONS	CR N	FECHA DATE	DIBUJADO DRAWN	APROBADO APPROVED
2D	3D						
100	100	---	CREACION PLANO / DRAWING CREATION		27/11/2019	M.FERNANDEZ	J.A.PÉREZ

ITEM	NAME	QTY
1	FH4-M4-12	2
2	FHS-M3-6ZI	2
3	FHS-M4-8ZI	2
4	IDN_BODY_SHEET_METAL	1
5	S-M4-0ZI	3

NOTES:
1.1- ADDITIONAL INFORMATION FROM THE CAD 3D.
MATERIAL:
1.2- STAINLESS STEEL 304 SHEET METAL.
1.3- (CC)THIS PART MUST COMPLY DIRECTIVE 2011/65/EU (RoHS 2)
1.4- PART FREE FROM BURS, CRACKS OR OTHER DEFECTS.

GENERAL LINEAR TOLERANCES		
L<	4	± 0.1
4<L<	16	± 0.15
16<L<	63	± 0.2
63<L<	250	± 0.3
250<L<	400	± 0.8
400<L<	1000	± 1

idneo		ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER COPIADO, REVELADO A TERCEROS, O USADO PARA LA FABRICACION, SIN CONSENTIMIENTO ESCRITO PREVIO DE FICOSA				 					
TOLERANCIAS GENERALES GENERAL TOLERANCING		PARA INFORMACIÓN DIMENSIONAL ADICIONAL VER MODELO 3D FOR MISSING DIMENSIONAL INFO CHECK 3D MODEL		LA PIEZA DEBE CUMPLIR LOS REQUISITOS: -CALIDAD PROVEEDORES: I-CP-XX/XX-16 -CARACTERISTICAS ESPECIALES: I-ID-XX/XX-04 -MARCAJO PIEZA: I-ID-XX/XX-07				PART MUST COMPLY WITH: -SUPPLIER QUALITY: I-CP-XX/XX-16 -SPECIAL CHARACTERISTICS: I-ID-XX/XX-04 -PART MARKING : I-ID-XX/XX-07		PLATAFORMA CAD CAD PLATFORM	
LINEALES / LINEAR SEE TABLE BELOW								PRO E			
ANGULARES / ANGULAR ±1°			FIRMA SIGNED	FECHA DATE	CODIGO PROYECTO PROJECT CODE -			MEDIDAS EN mm DIMENSIONS IN mm			
TOL. GEOMETRICAS / GD& T ± 0.2		DIBUJADO DRAWN	M.FERNANDEZ	19/12/2019	SUSTITUYE REF REPLACE PART			ESCALA / SCALE 1:1			
PESO / WEIGHT 933.634 g		REVISADO CHECKED	J.A.PÉREZ	21/12/2019	REF SIMETRICA SYMMETRICAL PART			HOJA / SHEET 1/1			
VOLUMEN / VOLUME 21869.042 mm3		APROBADO APPROVED	J.A.PÉREZ	21/12/2019	REFERENCIA / NIVEL CUSTOMER PART NUMBER / LEVEL						
DENOMINACIÓN / PART NAME					REFERENCIA / PART NUMBER						
BODY SHEET METAL PEM					5						

NIVEL LEVEL		POS GRID	MODIFICACIONES / MODIFICATIONS	CR N	FECHA DATE	DIBUJADO DRAWN	APROBADO APPROVED
2D	3D						
100	100	---	CREACION PLANO / DRAWING CREATION		27/11/219	M.FERNANDEZ	J.A.PÉREZ

NOTES:
1.1- ADDITIONAL INFORMATION FROM THE CAD 3D.
MATERIAL:
1.2- STAINLESS STEEL 304 SHEET METAL.
1.3- (CC)THIS PART MUST COMPLY DIRECTIVE 2011/65/EU (RoHS 2)
1.4- PART FREE FROM BURS, CRACKS OR OTHER DEFECTS.

GENERAL LINEAR TOLERANCES										
L<	4	± 0.1								
4<L<	16	± 0.15								
16<L<	63	± 0.2								
63<L<	250	± 0.3								
250<L<	400	± 0.8								
400<L<	1000	± 1								

NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID

ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER COPIADO, REVELADO A TERCEROS, O USADO PARA LA FABRICACION, SIN CONSENTIMIENTO ESCRITO PREVIO DE FICOSA

THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, DISCLOSED TO OTHERS, OR USED FOR MANUFACTURING, WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF FICOSA

TOLERANCIAS GENERALES GENERAL TOLERANCING	PARA INFORMACIÓN DIMENSIONAL ADICIONAL VER MODELO 3D FOR MISSING DIMENSIONAL INFO CHECK 3D MODEL	LA PIEZA DEBE CUMPLIR LOS REQUISITOS: -CALIDAD PROVEEDORES: I-CP-XX/XX-16 -CARACTERÍSTICAS ESPECIALES: I-ID-XX/XX-04 -MARCAJO PIEZA: I-ID-XX/XX-07		PART MUST COMPLY WITH: -SUPPLIER QUALITY: I-CP-XX/XX-16 -SPECIAL CHARACTERISTICS: I-ID-XX/XX-04 -PART MARKING: I-ID-XX/XX-07		PLATAFORMA CAD CAD PLATFORM PRO E
ANGULARES / ANGULAR ±1°		FIRMA SIGNED	FECHA DATE	CODIGO PROYECTO PROJECT CODE		MEDIDAS EN mm DIMENSIONS IN mm
TOL. GEOMETRICAS / GD& T ± 0.2	DIBUJADO DRAWN	M.FERNANDEZ	19/12/2019	SUSTITUYE REF REPLACE PART		ESCALA / SCALE 1:1
PESO / WEIGHT 0.000 g	REVISADO CHECKED	J.A.PÉREZ	21/12/2019	REF SIMETRICA SYMETRICAL PART		HOJA / SHEET 1/1
VOLUMEN / VOLUME 2648.622 mm3	APROBADO APPROVED	J.A.PÉREZ	21/12/2019	REFERENCIA / NIVEL CUSTOMER PART NUMBER / LEVEL		

DENOMINACIÓN / PART NAME		REFERENCIA / PART NUMBER	
METAL SHOULDER SUBJECTION Y		8	

5		4		3		2		1			
NIVEL LEVEL		POS GRID		MODIFICACIONES / MODIFICATIONS				CR N	FECHA DATE	DIBUJADO DRAWN	APROBADO APPROVED
2D	3D										
100	100	---		CREACION PLANO / DRAWING CREATION					28/11/2019	M.FERNANDEZ	J.A.PÉREZ

NOTES:

1.1- ADDITIONAL INFORMATION FROM THE CAD 3D.

MATERIAL:

1.2- STAINLESS STEEL 304 SHEET METAL.

1.3- (CC)THIS PART MUST COMPLY DIRECTIVE 2011/65/EU (RoHS 2)

1.4- PART FREE FROM BURS, CRACKS OR OTHER DEFECTS.

GENERAL LINEAR TOLERANCES		
L<	4	± 0.1
4<L<	16	± 0.15
16<L<	63	± 0.2
63<L<	250	± 0.3
250<L<	400	± 0.8
400<L<	1000	± 1

NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID

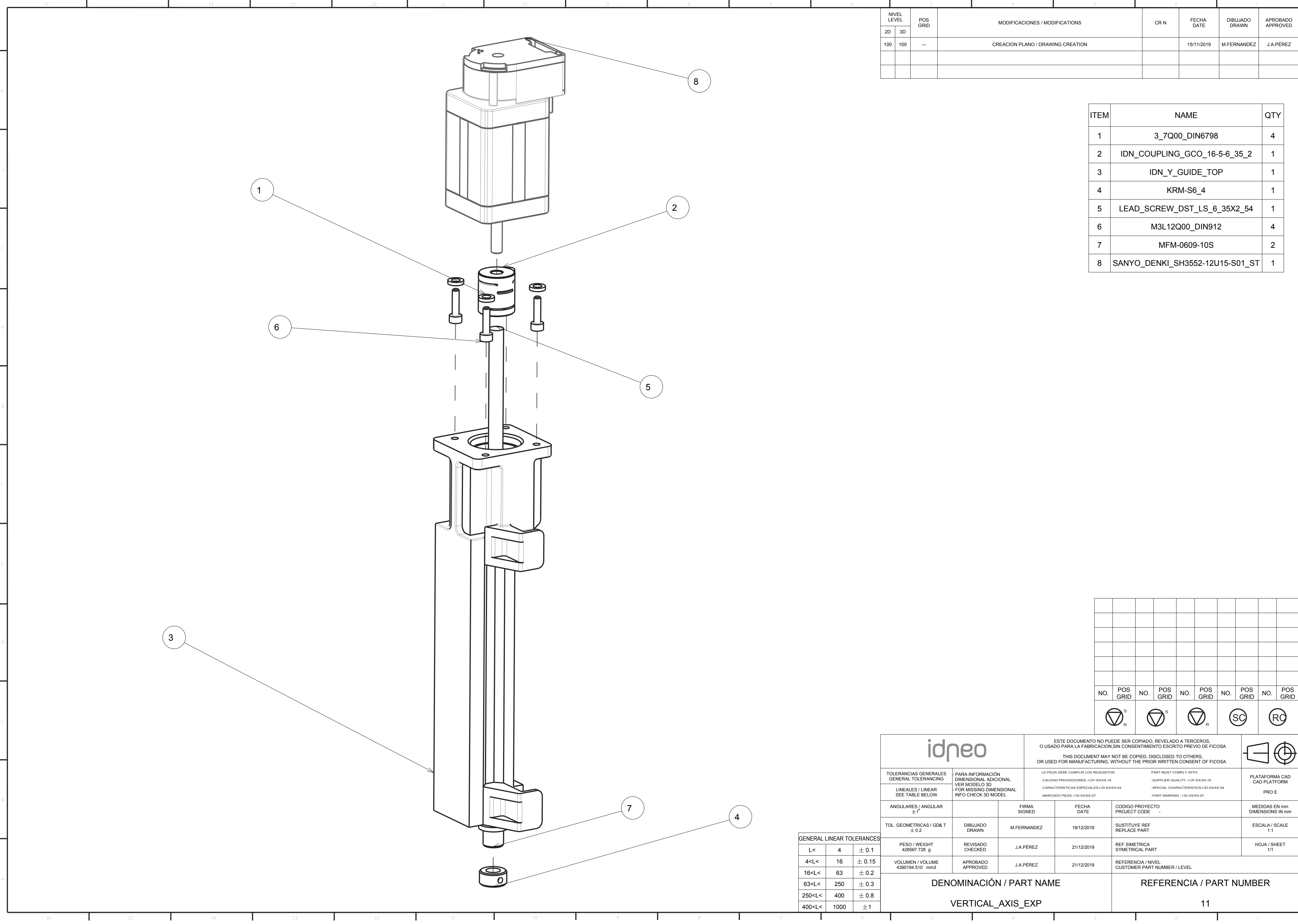
ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER COPIADO, REVELADO A TERCEROS, O USADO PARA LA FABRICACION, SIN CONSENTIMIENTO ESCRITO PREVIO DE FICOSA

TOLERANCIAS GENERALES GENERAL TOLERANCING	PARA INFORMACIÓN DIMENSIONAL ADICIONAL VER MODELO 3D FOR MISSING DIMENSIONAL INFO CHECK 3D MODEL	LA PIEZA DEBE CUMPLIR LOS REQUISITOS: -CALIDAD PROVEEDORES: I-CP-XX/XX-16 -CARACTERISTICAS ESPECIALES: I-ID-XX/XX-04 -MARCADO PIEZA: I-ID-XX/XX-07		PART MUST COMPLY WITH: -SUPPLIER QUALITY: I-CP-XX/XX-16 -SPECIAL CHARACTERISTICS: I-ID-XX/XX-04 -PART MARKING: I-ID-XX/XX-07		PLATAFORMA CAD CAD PLATFORM PRO E
ANGULARES / ANGULAR ±1°		FIRMA SIGNED	FECHA DATE	CODIGO PROYECTO PROJECT CODE		MEDIDAS EN mm DIMENSIONS IN mm
TOL. GEOMETRICAS / GD&T ± 0.2	DIBUJADO DRAWN	M.FERNANDEZ	19/12/2019	SUSTITUYE REF REPLACE PART		ESCALA / SCALE 2:1
PESO / WEIGHT 0.000 g	REVISADO CHECKED	J.A.PÉREZ	21/12/2019	REF SIMETRICA SYMETRICAL PART		HOJA / SHEET 1/2
VOLUMEN / VOLUME 1982.277 mm3	APROBADO APPROVED	J.A.PÉREZ	21/12/2019	REFERENCIA / NIVEL CUSTOMER PART NUMBER / LEVEL		

DENOMINACIÓN / PART NAME	REFERENCIA / PART NUMBER
METAL SHOULDER SUBJECTION C	9

A4 SIZE

A4 SIZE



NIVEL LEVEL		POS GRID	MODIFICACIONES / MODIFICATIONS	CR N	FECHA DATE	DIBUJADO DRAWN	APROBADO APPROVED
2D	3D						
100	100	---	CREACION PLANO / DRAWING CREATION		15/11/2019	M.FERNANDEZ	J.A.PÉREZ

ITEM	NAME	QTY
1	3_7Q00_DIN6798	4
2	IDN_COUPLING_GCO_16-5-6_35_2	1
3	IDN_Y_GUIDE_TOP	1
4	KRM-S6_4	1
5	LEAD_SCREW_DST_LS_6_35X2_54	1
6	M3L12Q00_DIN912	4
7	MFM-0609-10S	2
8	SANYO_DENKI_SH3552-12U15-S01_ST	1

NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID	NO.	POS GRID
	^S _R		^S _R		^R _R		SC		RC

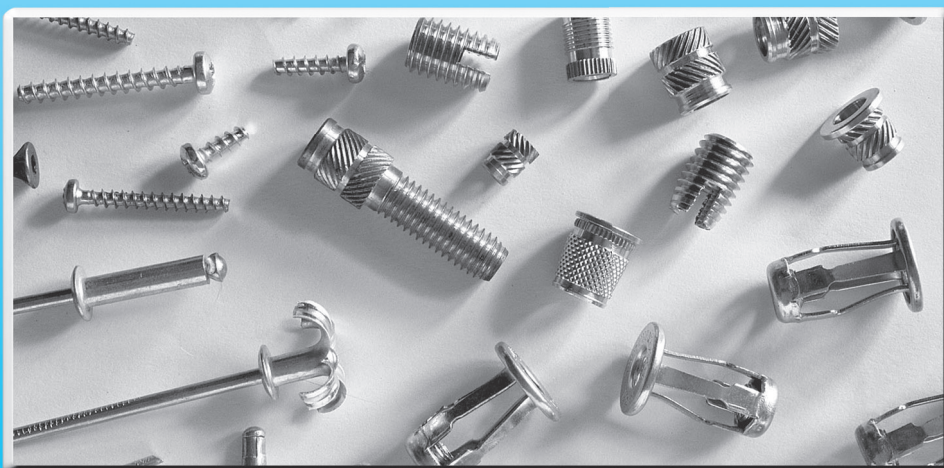
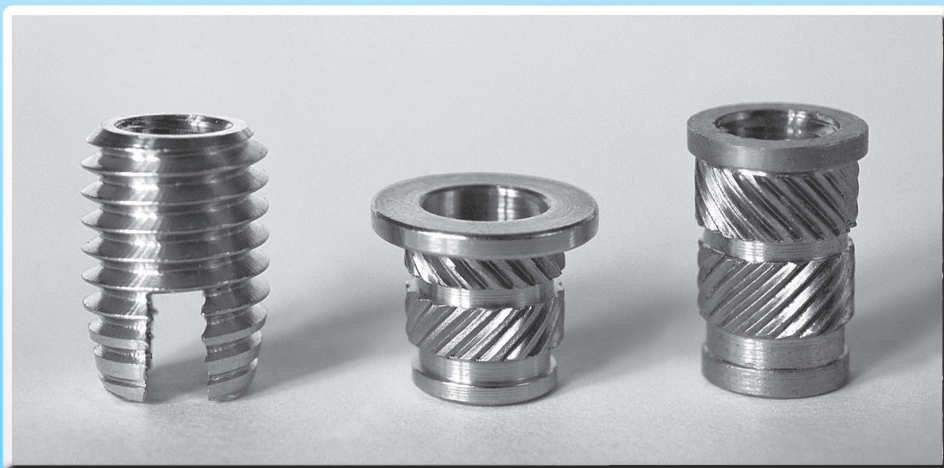
GENERAL LINEAR TOLERANCES		
L<	4	± 0.1
4<L<	16	± 0.15
16<L<	63	± 0.2
63<L<	250	± 0.3
250<L<	400	± 0.8
400<L<	1000	± 1

		ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER COPIADO, REVELADO A TERCEROS, O USADO PARA LA FABRICACION.SIN CONSENTIMIENTO ESCRITO PREVIO DE FICOSA THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, DISCLOSED TO OTHERS, OR USED FOR MANUFACTURING, WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF FICOSA									
TOLERANCIAS GENERALES GENERAL TOLERANCING		PARA INFORMACIÓN DIMENSIONAL ADICIONAL VER MODELO 3D - FOR MISSING DIMENSIONAL INFO CHECK 3D MODEL		LA PIEZA DEBE CUMPLIR LOS REQUISITOS: -CALIDAD PROVEEDORES: I-CP-XXXX-16 -CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:I-ID-XXXX-04 -MARCADO PIEZA: I-ID-XXXX-07		PART MUST COMPLY WITH: -SUPPLIER QUALITY: I-CP-XXXX-16 -SPECIAL CHARACTERISTICS:I-ID-XXXX-04 -PART MARKING : I-ID-XXXX-07				PLATAFORMA CAD CAD PLATFORM PRO E	
ANGULARES / ANGULAR ±1°			FIRMA SIGNED	FECHA DATE	CODIGO PROYECTO PROJECT CODE -		MEDIDAS EN mm DIMENSIONS IN mm				
TOL. GEOMETRICAS / GD&T ± 0.2		DIBUJADO DRAWN	M.FERNANDEZ	19/12/2019	SUSTITUYE REF REPLACE PART		ESCALA / SCALE 1:1				
PESO / WEIGHT 426567.728 g		REVISADO CHECKED	J.A.PÉREZ	21/12/2019	REF SIMETRICA SYMETRICAL PART		HOJA / SHEET 1/1				
VOLUMEN / VOLUME 4380194.510 mm3		APROBADO APPROVED	J.A.PÉREZ	21/12/2019	REFERENCIA / NIVEL CUSTOMER PART NUMBER / LEVEL						
DENOMINACIÓN / PART NAME VERTICAL_AXIS_EXP					REFERENCIA / PART NUMBER 11						

11.6. Annex 6: Especificacions

Les fulles d'especificacions es limiten als components mecànics i als motors. A continuació hi ha l'ordre en que apareixen.

1. Inserts
2. *Pems*
3. Politges lliures
4. Politges solidàries al motor
5. Vis sense fi
6. *Coupling*
7. Motor DC
8. Motor pas a pas



FISSAGGI PER MATERIE PLASTICHE
FASTENERS FOR PLASTIC
GEWINDEEINSÄTZE FÜR KUNSTSTOFFE
FIXATIONS POUR MATIÈRES PLASTIQUES
FIJACIONES PARA PLASTICO

FIXI

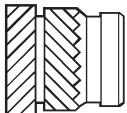
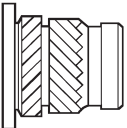
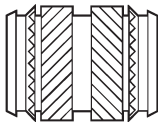
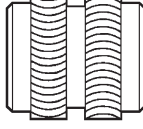
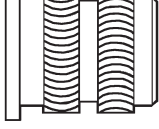
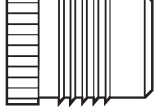
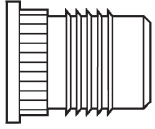
INDICE GENERALE


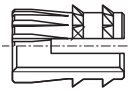
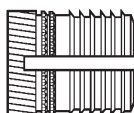
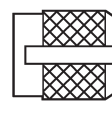
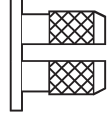
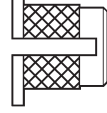
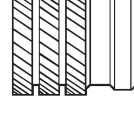
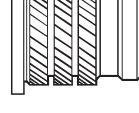

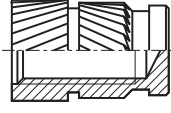
GENERAL INDEX

INHALTSVERZEICHNIS

SOMMAIRE GÉNÉRAL

INDICE GENERAL

	PAGINA PAGE
GUIDA ALLA SCELTA DELL'INSERTO INSERT SELECTION GUIDE PRODUKTWAHL ANLEITUNG GUIDE POUR LE CHOIX DE L'INSERT GUIA PARA ESCOGER EL INSERTO	4
INFORMAZIONI TECNICHE TECHNICAL INFORMATION TECHNISCHE INFORMATIONEN DONNÉES TECHNIQUES INFORMACION TECNICA	5
METODI DI INSTALLAZIONE INSTALLATION METHODS INSTALLATIONSMETHODEN METHODES D'INSTALLATION METODO DE INSTALACION	6
 FXSLB	7
 FXHSLB	7
 FXTGB	8
 FXHLB	9
 FXHHLB	9
 FXFLB	10
 FXHFLB	10

	PAGINA PAGE
 FXCPB-C	11
 FXCPB-L	11
 FXPLKB	12
 FXBLB	13
 FXHBLB	13
 FXHBLRB	13
 FXSPB	14
 FXHSPB	14
 FXFTGB	15
 FXSLBCH	15

INDICE GENERALE

GENERAL INDEX

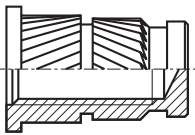
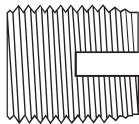
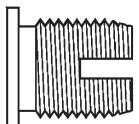

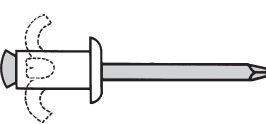
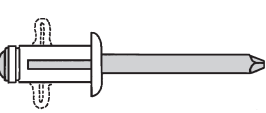
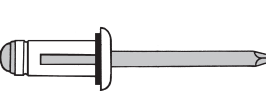

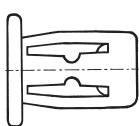
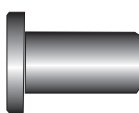
INHALTSVERZEICHNIS

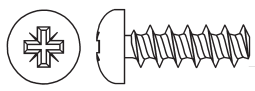
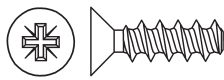
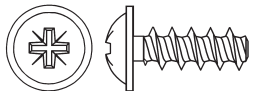

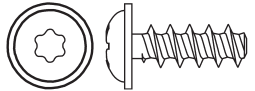
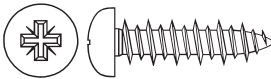
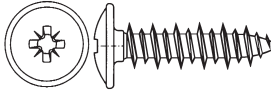
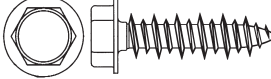
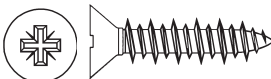
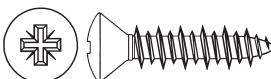
SOMMAIRE GÉNÉRAL

INDICE GENERAL

5

3.28

		PAGINA PAGE
	FXHSLBCH	15
	FXSCTB	16-17
	FXHSCTB	16
	BF-BZ	18
	FA-TT	19
	AL-SOF-TT	20
	AL-SOF-TTO	20
	SLOTTED	21
	JACKFIX	21
	RN	22

		PAGINA PAGE
	FXTG+	23
	FXTS+	24
	FXTGCF+	24
	FXTGTX	25
	FXTGFTX	25
	DFTG+	26
	DFTGCF+	27
	DFTEF	27
	DFTS+	27
	DFTSG+	27












GUIDA ALLA SCELTA DELL'INSERTO

INSERT SELECTION GUIDE

PRODUKTWAHL ANLEITUNG

GUIDE POUR LE CHOIX DE L'INSERT

GUIA PARA ESCOGER EL INSERTO

Caratteristiche del materiale Material Characteristics Werkstoff Eigenschaften Caractéristiques du matériel Características del material	FXSLB	FXTCB	FXHLB	FXFLB	FXPLKB	FXBLB	FXFTCB	FXSPB	FXSCTB	FXCPB	BF - BZ
											
Termoplastici duri Hard Thermoplastics Thermoplaste hart Thermoplastiques durs Termoplásticos duros PA - PPS - PBT - PC/ABS	OK	OK	+/-	NO	NO	+/-	OK	NO	+/-	+/-	+/-
Termoplastici medi Medium Thermoplastics Thermoplaste mittel - hart Thermoplastiques moyens Termoplásticos medios ABS - PA - POM - PVC	OK	OK	+/-	OK	OK	+/-	OK	NO	OK	OK	OK
Termoplastici teneri Soft Thermoplastics Thermoplaste soft Thermoplastiques tendres Termoplásticos blandos PP - PE - HDPE	OK	OK	NO	OK	OK	NO	OK	NO	OK	OK	OK
Termoplastici amorfi Amorphous Thermoplastics Thermoplaste formlos Thermoplastiques amorphes Termoplásticos amorfos PPO - PC	OK caldo OK heat No ultrasuoni No ultrasonics	OK caldo OK heat No ultrasuoni No ultrasonics	OK	NO	NO	NO	OK	NO	NO	OK	NO
Termoindurenti Thermosetting Duroplaste Thermoturcissables Termoendurentes	NO	NO	NO	NO	NO	OK	OK	OK	+/-	+/-	+/-
Poliesteri termoindurenti Thermosetting polyester Polyester Duroplaste Polyesteres Thermoturcissables Poliester y termoendurentes SMC - DMC - BMC	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK	+/-	+/-	NO	+/-
Schiume termoplastiche Thermoplastic foams Thermoplastische Schäume Mousses Thermoplastiques Espumas termoplásticas	+/-	+/-	+/-	NO	NO	NO	OK	NO	+/-	NO	OK
Schiume termoindurenti Thermosetting foams Duroplastische Schäume Mousses Thermoturcissables Espumas termoendurentes	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK	NO	+/-	NO	OK

INFORMAZIONI TECNICHE

TECHNICAL INFORMATION

TECHNISCHE INFORMATIONEN

DONNÉES TECHNIQUES

INFORMACION TECNICA

5
5.28

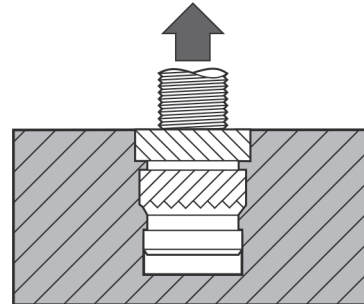
TRAZIONE

PULL-OUT

ZUGFESTIGKEIT

TRACTION

TRACCIÓN



INFORMAZIONI TECNICHE TECHNICAL INFORMATION TECHNISCHE INFORMATIONEN DONNÉES TECHNIQUES INFORMACION TECNICA	FXSLB	FXTCB	FXHLB	FXFLB	FXPLKB	FXBLB	FXFTCB	FXSPB	FXSCTB	FXCPB	BF - BZ
Trazione Pull-out Zugfestigkeit Traction Tracción	OK	OK	OK	+/-	+/-	+/-	OK	+/-	OK	+/-	OK

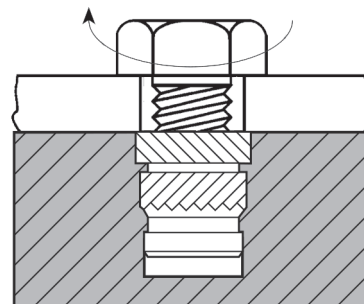
COPPIA DIRETTA

DIRECT TORQUE

DIREKTES DREHMOMENT

COUPLE DIRECT

PAR DE GIRO DIRECTO



INFORMAZIONI TECNICHE TECHNICAL INFORMATION TECHNISCHE INFORMATIONEN DONNÉES TECHNIQUES INFORMACION TECNICA	FXSLB	FXTCB	FXHLB	FXFLB	FXPLKB	FXBLB	FXFTCB	FXSPB	FXSCTB	FXCPB	BF - BZ
Coppia diretta Direct torque Direktes Drehmoment Couple direct Par de giro directo	OK	OK	OK	+/-	+/-	+/-	OK	OK	NO	+/-	NO

INSERTI FILETTATI IN OTTONE TIPO FXFLB INSERIMENTO A PRESSIONE

FXFLB - FXHFLB sono inserti in ottone, da installare a pressione su materiali termoplastici teneri e medi.

BRASS THREADED INSERTS FXFLB TYPE PRESS-IN INSTALLATION

FXFLB - FXHFLB are press-in brass inserts which can be installed into soft and medium thermoplastic materials

MESSING EINSÄTZE TYP FXFLB EINPRESS-EINSATZ

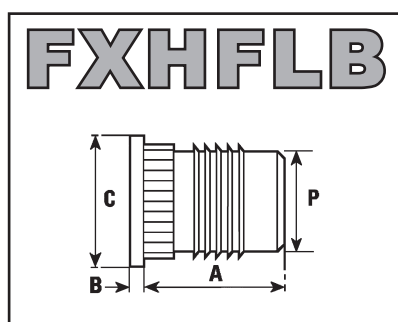
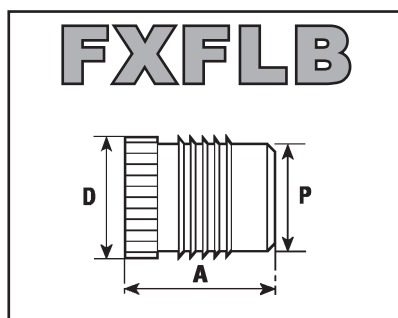
FXFLB-FXHFLB sind Messing Einpress-Einsätze für weiche und mittlere Thermoplaste Materialien.

INSERTS FILETÉS EN LAITON TYPE FXFLB INSERTION À PRESSION

FXFLB - FXHFLB sont des inserts en laiton à insérer à pression dans matériaux thermoplastiques tendres et moyens.

INSERTOS LATON ROSCADOS TIPO FXFLB INSTALACION A PRESION

FXFLB y FXHFLB son insertos de latón, para instalar a presión sobre materiales termoplásticos blandos o medios.



CODICE code FXFLB	CODICE code FXHFLB	Filetto interno Internal Thread	A	B	C	D	P	Ø foro hole - 0,00 + 0,10	Spess. minimo parete Min. wall thickness
83FXFLBM02	83FXHFLBM02	M 2	4,0	0,45	4,8	3,7	3,1	3,2	1,6
83FXFLBM025	83FXHFLBM025	M 2,5	4,8	0,58	5,5	4,5	3,9	4,0	2,0
83FXFLBM03	83FXHFLBM03	M 3	4,8	0,58	5,5	4,5	3,9	4,0	2,0
83FXFLBM04	83FXHFLBM04	M 4	7,9	0,89	7,1	6,1	5,5	5,6	2,8
83FXFLBM05	83FXHFLBM05	M 5	9,5	1,07	7,9	7,0	6,3	6,4	3,2
83FXFLBM06	83FXHFLBM06	M 6	12,7	1,32	9,5	8,6	7,9	8,0	4,0
83FXFLBM08	83FXHFLBM08	M 8	12,7	1,32	11,1	10,2	9,5	9,6	4,8



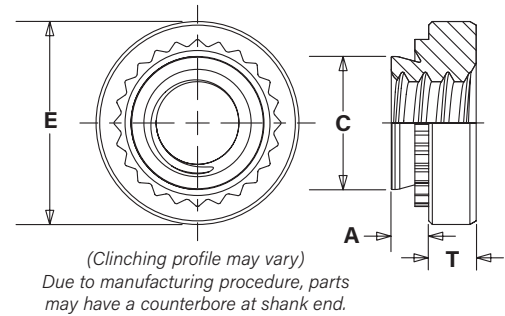
VERSIONE PRIGIONIERO A RICHIESTA
STUD VERSION ON REQUEST
GEWINDESTIFT AUSFÜHRUNG AUF
ANFRAGE
GOIJON DISPONIBLE SUR DEMANDE
VERSION PRISIONERA BAJO PEDIDO

SELF-CLINCHING NUTS

- S/SS nuts are recommended for use in steel or aluminum sheets HRB 80 / HB 150 or less.
- CLS/CLSS nuts are recommended for use in steel or aluminum sheets HRB 70 / HB 125 or less.
- SP nuts are recommended for use in stainless steel sheets HRB 90 / HB 192 or less.
- CLA nuts are recommended for use in steel or aluminum sheets HRB 50 / HB 82 or less.

PART NUMBER DESIGNATION

S	-	632	-	1	ZI
SS	-	032	-	1	ZI
CL	S	-	632	-	1
CLS	S	-	032	-	1
S	P	-	632	-	1
CL	A	-	632	-	1
Type	Material Code	Thread Size Code	Shank Code	Finish	



S™/SS™/CLS™/CLSS™/SP™ NUTS

All dimensions are in inches.

Thread Size	Type			Thread Code	Shank Code	A (Shank) Max.	Rec. Min. Sheet Thickness (1)	Hole Size In Sheet +.003 -.000	C Max.	E ±.010	T ±.010	Min. Dist. Hole To Edge
	Carbon Steel	Stainless Steel	Hardened Stainless Steel									
.086-56 (#2-56)	S	CLS	SP	256	0	.030	.030	.166	.165	.250	.070	.19
					1	.038	.040					
					2	.054	.056					
.099-48 (#3-48)	S	CLS	—	348	0	.030	.030	.166	.165	.250	.070	.19
					1	.038	.040					
					2	.054	.056					
.112-40 (#4-40)	S	CLS	SP	440	0	.030	.030	.166	.165	.250	.070	.19
					1	.038	.040					
					2	.054	.056					
					3 (2)	.087	.090					
.138-32 (#6-32)	S	CLS	SP	632	0	.030	.030	.1875	.187	.280	.070	.22
					1	.038	.040					
					2	.054	.056					
					3 (2)	.087	.090					
.164-32 (#8-32)	S	CLS	SP	832	0	.030	.030	.213	.212	.310	.090	.27
					1	.038	.040					
					2	.054	.056					
					3 (2)	.087	.090					
.190-24 (#10-24)	SS	CLSS	SP	024	0	.030	.030	.250	.249	.340	.090	.28
					1	.038	.040					
					2	.054	.056					
					3 (2)	.087	.090					
.190-32 (#10-32)	SS	CLSS	SP	032	0	.030	.030	.250	.249	.340	.090	.28
					1	.038	.040					
					2	.054	.056					
					3 (2)	.087	.090					
.216-24 (#12-24)	S	CLS	—	1224	1	.038	.040	.277	.276	.370	.130	.31
					2	.054	.056					
					3	.087	.090					
.250-20 (1/4-20)	S (3)	CLS	SP	0420	0	.045	.047	.344	.343	.440	.170	.34
					1	.054	.056					
					2	.087	.090					
					3 (2)	.120	.125					
.250-28 (1/4-28)	S	CLS	—	0428	1	.054	.056	.344	.343	.440	.170	.34
					2	.087	.090					
					3	.120	.125					
.313-18 (5/16-18)	S (3)	CLS	SP	0518	1	.054	.056	.413	.412	.500	.230	.38
					2	.087	.090					
					3 (2)	.120	.125					
.313-24 (5/16-24)	S	CLS	SP	0524	1	.054	.056	.413	.412	.500	.230	.38
					2	.087	.090					
					3 (2)	.120	.125					
.375-16 (3/8-16)	S	CLS	SP	0616	1	.087	.090	.500	.499	.560	.270	.44
					2	.120	.125					
					3 (2)	.235	.250					
.375-24 (3/8-24)	S	CLS	SP	0624	1	.087	.090	.500	.499	.560	.270	.44
					2	.120	.125					
					3 (2)	.235	.250					
.438-20 (7/16-20)	S	—	—	0720	1	.087	.092	.562	.561	.687	.311	.562
.500-13 (1/2-13)	S	CLS	—	0813	1	.120	.125	.656	.655	.810	.360	.63
					2	.235	.250					
.500-20 (1/2-20)	S	CLS	—	0820	1	.120	.125					
					2	.235	.250					

(1) For maximum performance, we recommend that you use the maximum shank length for your sheet thickness.

(2) This shank code not available for SP nuts.

(3) This thread size S nut, with a -2 shank code, can be installed successfully without the need to pre punch a mounting hole in a separate operation. See page 15 for more information.

The increased hardness of stainless steel panels requires careful consideration when installing self-clinching fasteners. See page 16 or refer to Fastener Installation [Dos and Don'ts](#) on our website.



SELF-CLINCHING NUTS

STM/SSTM/CLSTM/CLSSTM/SPTM NUTS

(See drawing at top of page 4) All dimensions are in millimeters.

METRIC	Thread Size	Type			Thread Code	Shank Code	A (Shank) Max.	Rec. Min. Sheet Thickness (l)	Hole Size In Sheet +0.08	C Max.	E ±0.25	T ±0.25	Min. Dist. Hole ⌀ To Edge
		Fastener Material											
		Carbon Steel	Stainless Steel	Hardened Stainless Steel									
	M2 x 0.4	S	CLS	SP	M2	0 ⁽²⁾	0.77	0.8	4.22	4.2	6.35	1.5	4.8
						1	0.97	1					
						2	1.38	1.4					
	M2.5 x 0.45	S	CLS	SP	M2.5	0	0.77	0.8	4.22	4.2	6.35	1.5	4.8
						1	0.97	1					
						2	1.38	1.4					
	M3 x 0.5	S	CLS	SP	M3	0	0.77	0.8	4.22	4.2	6.35	1.5	4.8
1						0.97	1						
2						1.38	1.4						
M3.5 x 0.6	S	CLS	—	M3.5	0	0.77	0.8	4.75	4.73	7.11	1.5	5.6	
					1	0.97	1						
					2	1.38	1.4						
M4 x 0.7	S	CLS	SP	M4	0	0.77	0.8	5.41	5.38	7.87	2	6.9	
					1	0.97	1						
					2	1.38	1.4						
M5 x 0.8	SS	CLSS	SP	M5	0	0.77	0.8	6.35	6.33	8.64	2	7.1	
					1	0.97	1						
					2	1.38	1.4						
M6 x 1	S ⁽³⁾	CLS	SP	M6	00 ⁽²⁾	0.89	0.92	8.75	8.73	11.18	4.08	8.6	
					0 ⁽²⁾	1.15	1.2						
					1	1.38	1.4						
					2	2.21	2.29						
M8 x 1.25	S ⁽³⁾	CLS	SP	M8	1	1.38	1.4	10.5	10.47	12.7	5.47	9.7	
					2	2.21	2.29						
M10 x 1.5	S	CLS	SP	M10	1	2.21	2.29	14	13.97	17.35	7.48	13.5	
					2 ⁽²⁾	3.05	3.18						
M12 x 1.75	S	—	—	M12	1	3.05	3.18	17	16.95	20.57	8.5	16	

CLATM NUTS

(See drawing at top of page 4) All dimensions are in inches.

UNIFIED	Thread Size	Type	Thread Code	Shank Code	A (Shank) Max.	Min. Sheet Thickness (t)	Hole Size In Sheet ±.003-.000	C Max.	E ±.010	T ±.010	Min. Dist. Hole \varnothing To Edge
		Fastener Material									
		Aluminum									
	.086-56 (#2-56)	CLA	256	1	.038	.040	.166	.165	.250	.070	.19
				2	.054	.056					
	.112-40 (#4-40)	CLA	440	1	.038	.040	.1875	.187	.250	.090	.22
				2	.054	.056					
	.138-32 (#6-32)	CLA	632	1	.038	.040	.213	.212	.280	.090	.27
				2	.054	.056					
	.164-32 (#8-32)	CLA	832	1	.038	.040	.234	.233	.310	.130	.28
				2	.054	.056					
	.190-24 (#10-24)	CLA	024	1	.038	.040	.296	.295	.370	.160	.31
				2	.054	.056					
	.190-32 (#10-32)	CLA	032	1	.038	.040	.296	.295	.370	.160	.31
				2	.054	.056					
	.250-20 (1/4-20)	CLA	0420	1	.054	.056	.344	.343	.440	.170	.34
				2	.087	.091					
				3	.120	.125					

(See drawing at top of page 4) All dimensions are in millimeters.

METRIC	Thread Size x Pitch	Type	Thread Code	Shank Code	A (Shank) Max.	Min. Sheet Thickness (t)	Hole Size In Sheet +0.08	C Max.	E ±0.25	T ±0.25	Min. Dist. Hole \varnothing To Edge
		Fastener Material									
		Aluminum									
	M2 x 0.4	CLA	M2	1	0.98	1	4.22	4.2	6.35	1.5	4.8
				2	1.38	1.4					
	M3 x 0.5	CLA	M3	1	0.98	1	4.75	4.73	6.35	2	5.6
				2	1.38	1.4					
	M3.5 x 0.6	CLA	M3.5	1	0.98	1	5.41	5.38	7.11	2	6.9
				2	1.38	1.4					
	M4 x 0.7	CLA	M4	1	0.98	1	5.94	5.92	7.8	3	7.1
				2	1.38	1.4					
	M5 x 0.8	CLA	M5	1	0.98	1	7.52	7.49	9.4	3.8	7.9
				2	1.38	1.4					
	M6 x 1	CLA	M6	1	1.38	1.4	8.75	8.73	11.18	4.08	8.6
				2	2.21	2.3					

(1) For maximum performance, we recommend that you use the maximum shank length for your sheet thickness.

(2) This shank code not available for SP nuts.

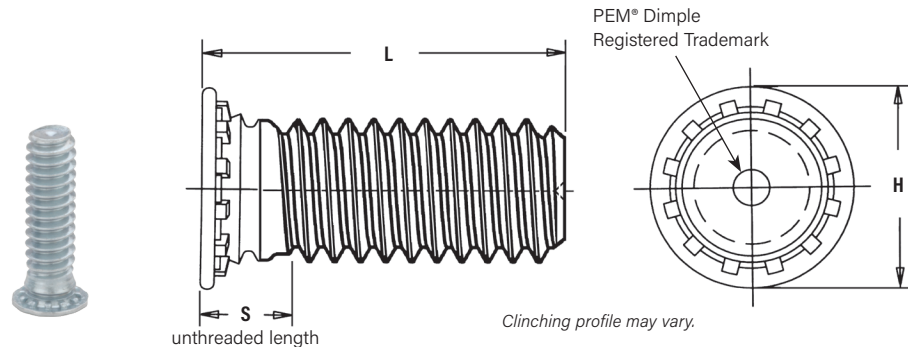
(3) This thread size S nut, with a -2 shank code, can be installed successfully without the need to pre punch a mounting hole in a separate operation. See page 15 for more information.



SELF-CLINCHING STUDS AND PINS

FH™/FHS™/FHA™ FLUSH-HEAD STUDS

- Flush-head for sheet thickness of .040" / 1 mm and greater.
- FH studs are recommended for use in steel or aluminum sheets HRB (Rockwell "B" scale) 80 / HB (Hardness Brinell) 150 or less.
- FHS studs are recommended for use in steel or aluminum sheets HRB (Rockwell "B" scale) 70 / HB (Hardness Brinell) 125 or less.
- FHA studs are recommended for use in aluminum sheets HRB (Rockwell "B" scale) 50 / HB (Hardness Brinell) 82 or less.




PART NUMBER DESIGNATION

FH	-	632	-	6	ZI
FH	S	-	632	-	6
FH	A	-	632	-	6
Type	Material Code	Thread Code	Length Code	Finish Code	

All dimensions are in inches.

UNIFIED	Thread Size	Type			Thread Code	Length Code "L" ±.015 (Length Code in 16ths of an inch)										Min. Sheet Thickness (1)	Hole Size in Sheet +.003 - .000	H ± .015	S Max. (2)	Max. Hole in Attached Parts	Min. Dist. Hole ⌀ to Edge
		Fastener Material																			
		Steel	Stainless Steel	Alu- minum		.250	.312	.375	.500	.625	.750	.875	1.00	1.25	1.50						
	.086-56 (#2-56)	FH	FHS	—	256	4	5	6	8	10	12	—	—	—	—	.040	.085	.144	.075	.105	.187
	.112-40 (#4-40)	FH	FHS	FHA	440	4	5	6	8	10	12	14	16	20	—	.040	.111	.176	.085	.135	.219
	.138-32 (#6-32)	FH	FHS	FHA	632	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	.040	.137	.206	.090	.160	.250
	.164-32 (#8-32)	FH	FHS	FHA	832	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	.040	.163	.237	.090	.185	.281
	.190-24 (#10-24)	FH	FHS	FHA	024	—	5	6	8	10	12	14	16	20	24	.040	.189	.256	.100	.210	.281
	.190-32 (#10-32)	FH	FHS	FHA	032	—	5	6	8	10	12	14	16	20	24	.040	.189	.256	.100	.210	.281
	.250-20 (1/4-20)	FH	FHS	FHA	0420	—	—	6	8	10	12	14	16	20	24	.062	.249	.337	.135	.270	.312
.313-18 (5/16-18)	FH	FHS	—	0518	—	—	—	8	10	12	14	16	20	24	.093	.311	.376	.160	.333	.375	

All dimensions are in millimeters.

METRIC	Thread Size x Pitch	Type			Thread Code	Length Code "L" ±0.4 (Length Code in millimeters)										Min. Sheet Thickness (1)	Hole Size in Sheet +0.08	H ± 0.4	S Max. (2)	Max. Hole in Attached Parts	Dist. Hole  to Edge
		Fastener Material																			
		Steel	Stainless Steel	Alu- minum																	
	M2.5 x 0.45	FH	FHS	FHA	M2.5	6	8	10	12	15	18	—	—	—	—	1	2.5	4.1	1.95	3.1	5.4
	M3 x 0.5	FH	FHS	FHA	M3	6	8	10	12	15	18	20	25	—	—	1	3	4.6	2.1	3.6	5.6
	M3.5 x 0.6	FH	FHS	FHA	M3.5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	—	1	3.5	5.3	2.25	4.1	6.4
	M4 x 0.7	FH	FHS	FHA	M4	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	1	4	5.9	2.4	4.6	7.2
	M5 x 0.8	FH	FHS	FHA	M5	—	8	10	12	15	18	20	25	30	35	1	5	6.5	2.7	5.6	7.2
	M6 x 1	FH	FHS	FHA	M6	—	—	10	12	15	18	20	25	30	35	1.6	6	8.2	3	6.6	7.9
	M8 x 1.25	FH	FHS	—	M8	—	—	—	12	15	18	20	25	30	35	2.4	8	9.6	3.7	8.6	9.6

(1) See page 18 for installation tool requirements.

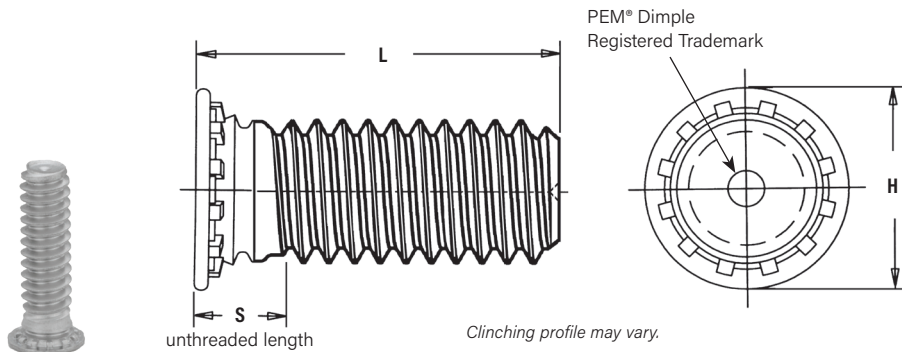
(2) Threads are gaugeable to within 2 pitches of the "S" Max. dimension. A class 3B/5H maximum material commercial nut shall pass up to the "S" Max. dimension.



SELF-CLINCHING STUDS AND PINS

FH4™/FHP™ FLUSH-HEAD STUDS FOR STAINLESS STEEL SHEETS


- FHP studs offer optimum corrosion resistance and are ideal for medical, foodservice, and marine applications.
- Recommended for use in stainless steel sheets HRB (Rockwell "B" Scale) 92 / HB (Hardness Brinell) 195 or less.



PART NUMBER DESIGNATION

FH	4	-	632	-	6
FH	P	-	632	-	6
↓	↓		↓		↓
Type	Material Code		Thread Code		Length Code

All dimensions are in inches.

UNIFIED	Thread Size	Type		Thread Code	Length Code "L" ±.015 (Length code in 16ths of an inch)									Sheet Thick- ness (2)	Hole Size in Sheet +.003 -.000	H ±.015	S Max. (3)	Max. Hole in Attached Patrts	Min. Dist. Hole  to Edge	
		Fastener Material																		
		Stainless Steel (1)																		
	.250	.312	.375	.500	.625	.750	.875	1.00	1.25	1.50										
	.112-40 (#4-40)	FH4	FHP	440	4	5	6	8	10	12	14	16	—	—	.040-.095	.111	.176	.085	.131	.219
	.138-32 (#6-32)	FH4	FHP	632	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	.040-.095	.137	.206	.090	.157	.250
	.164-32 (#8-32)	FH4	FHP	832	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	.040-.095	.163	.237	.090	.183	.281
	.190-32 (#10-32)	FH4	FHP	032	—	5	6	8	10	12	14	16	20	24	.040-.095	.189	.256	.100	.209	.281
	.250-20 (1/4-20)	FH4	—	0420	—	—	6	8	10	12	14	16	20	24	.062-.117	.249	.337	.135	.269	.312

All dimensions are in millimeters.

METRIC	Thread Size x Pitch	Type		Thread Code	Length Code "L" ±0.4 (Length Code in millimeters)										Sheet Thickness (2)	Hole Size in Sheet +0.08	H ±0.4	S Max. (3)	Max. Hole in Attached Parts	Min. Dist. Hole \varnothing to Edge
		Fastener Material																		
		Stainless Steel (1)																		
	M3 x 0.5	FH4	FHP	M3	6	8	10	12	15	18	20	25	—	—	1 - 2.4	3	4.6	2.1	3.3	5.6
	M4 x 0.7	FH4	FHP	M4	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	1 - 2.4	4	5.9	2.4	4.7	7.2
M5 x 0.8	FH4	FHP	M5	—	8	10	12	15	18	20	25	30	35	1 - 2.4	5	6.5	2.7	5.3	7.2	
M6 x 1	FH4	—	M6	—	—	10	12	15	18	20	25	30	35	1.6 - 3	6	8.2	3	6.8	7.9	

(1) See material and finish specifications chart on page 17 for details.

(2) See page 19 for installation tool requirements. Performance may be reduced for studs installed into thicker sheets.

(3) Threads are gaugeable to within 2 pitches of the "S" Max. dimension. A class 3B/5H maximum material commercial nut shall pass up to the "S" Max. dimension.

A NOTE ABOUT 400 SERIES FASTENERS FOR STAINLESS STEEL PANELS

In order for self-clinching fasteners to work properly, the fastener must be harder than the sheet into which it is being installed. In the case of stainless steel panels, fasteners made from 300 Series Stainless Steel do not meet this hardness criteria. For this reason, we offer FH4™ and TP4™ 400 series fasteners. However, while these 400 Series fasteners install and perform well in 300 Series stainless sheets they should not be used if the end product:

- Will be exposed to any appreciable corrosive presence.
- Requires non-magnetic fasteners.
- Will be exposed to any temperatures above 300°F (149°C)

If any of these are issues, please contact techsupport@pemnet.com for other options such as the FHP™ stud, made from precipitation hardened grade stainless steel which is not subject to these issues.

Idlers for Round Belts

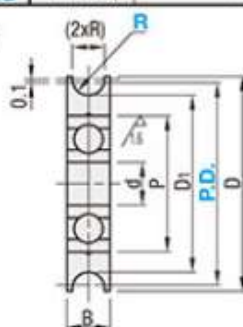
Narrow Type



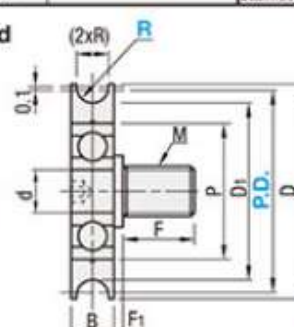
RoHS10

Type		Main Body		Thread		Bearing
Standard	Threaded	Material	Surface Treatment	Material	Surface Treatment	Material
MBF	MBFN	EN 1.1191	Black Oxide	EN 1.1191	Black Oxide	Steel
MBFM	MBFNM	EN 1.1191	Electroless Nickel Plating	EN 1.1191	Electroless Nickel Plating	
MBFA	MBFNA	Aluminum Alloy 505	Clear Anodize	EN 1.4301	Electroless Nickel Plating	
MBFS	MBFNS	EN 1.4301	-	EN 1.4301	-	Stainless Steel

Standard



Threaded



6.3 / (1.6 /)

*Bearing Accuracy: JIS B1514 Class 0
 *Bearings are glued.
 *Threaded pins are swaged on.

Part Number		P.D.	R	F	d	P	D	D1	B	Bearing	M	G	F1	Applicable Round Belt Dia.
Type	Standard	Threaded												
Standard MBF MBFM MBFA MBFS	Threaded MBFN MBFNM MBFNA MBFNS	*15	1.1	-	4	11	17	13	4	694Z2	-	-	-	2
		*20		-	5	13	21	18	5	624Z2	-	-	-	
		*30		-	5	16	32	28	5	625Z2	-	-	-	
		*20	1.6	-	4	13	22	17	5	624Z2	-	-	-	3
		*23		-	5	16	25	20	5	625Z2	-	-	-	
		*30		-	5	16	32	27	5	625Z2	-	-	-	
		*18	2.1	-	5	11	20	14	5	685Z2	-	-	-	4
		23		-	6	15	25	19	5	696Z2	-	-	-	
		26		8	6	19	30	24	6	626Z2	M6	3	1.0	
		30		-	8	19	32	26	6	698Z2	-	4	-	
		40		12	12	24	42	36	6	6901Z2	M10	6	1.5	
		48	2.6	-	6	30	50	44	6	626Z2	-	-	-	5
		28		-	8	19	42	35	6	698Z2	M6	3	1.0	
		40		8	8	19	50	43	6	6901Z2	M10	4	1.5	
		48		12	12	24	52	45	6	628Z2	M8	4	1.0	
		50		-	12	24	52	45	8	6001Z2	M10	6	1.5	
		38	3.1	10	8	24	50	42	8	628Z2	M8	4	1.0	6
		48		-	12	28	62	54	8	6001Z2	M10	6	1.5	
		50		-	20	37	102	94	9	6904Z2	-	-	-	
		100	4.1	12	12	32	52	42	10	6201Z2	M10	6	1.5	8
		50		-	12	32	62	52	10	6201Z2	M10	6	1.5	
		60		-	12	42	82	70	12	6004Z2	M10	6	1.5	
		80	5.1	-	20	42	82	70	12	6004Z2	-	-	-	10
		*140		-	-	-	142	130	-	-	-	-	-	

Sizes marked with * are available for Standard Type only.

For detailed bearing dimensions, see P.989, 991.

Pulleys for Flat Belts

Flanged, Crowned, Press-Fit Urethane

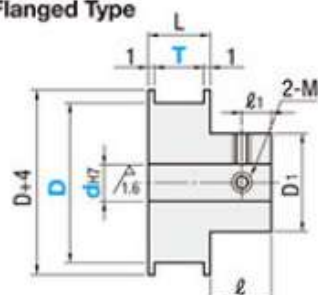
Width T=6 ~ 32



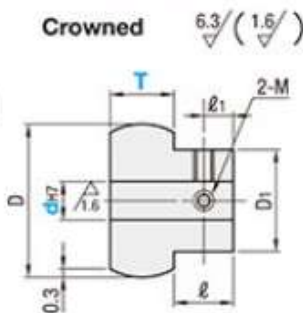
RoHS10

Type			Material	Surface Treatment
Flanged	Crowned	Press-Fit Urethane		
HBPG	HBPCG	-	EN 1.1191 Equiv.	Black Oxide
HBPM	HBPCM			Electroless Nickel Plating
HBPA	HBPCA			Clear Anodize
HBPS	HBPCS			-
-	-	HBPUS	EN 1.4301 Equiv.	Urethane Shore A70

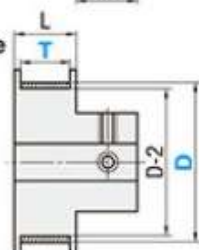
Flanged Type



Crowned

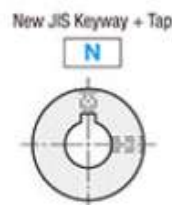


Press-Fit Urethane Type



Shore A70 (Blue) Urethane is press-fit on Roller surface. D dimension does not change. Urethane Thickness 1mm

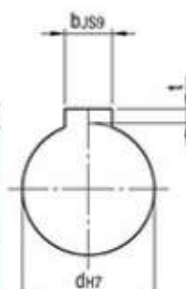
Shaft Hole Specifications



Keyway Dimensions

N: New JIS (B1301) Keyway Dimensions

Normal	dH7	bJS9	tTolerance
N8	8	3	±0.0125
N10	10	4	±0.0150
N12	12	5	±0.0150
N15	15	6	±0.0180
N20	20	8	±0.0215
N30	30	12	±0.0215
N40	40	16	±0.0215



Part Number		dH7		T						
Type	D	P (Round Hole + Tap) Selection		N (Keyway + Tap) Selection		Selection	D1	l	l1	M
Flanged Type	15	5	6	-	-	6* 11 16 21 27 32	12	8	4	3
	18	5	6	8	-		16			
	20	5	6	8	8		20			
	28	6	8	10	8		30	12	6	5
Crowned	30	6	8	10	8		50	16	8	8
	35	8	10	12	10		60	16	8	8
	40	8	10	12	10					
	45	10	12	10	10					
Press-Fit Urethane Type	50	10	12	10	10					
	60	10	12	10	10					
	80	15	20	30	15					
	100	20	30	40	20					

*T=6 is not available for Crowned.

Specify NK10 when Keyway + Tap with shaft bore dia. 10 and keyway width 4.0mm (height 1.8mm) is desired.



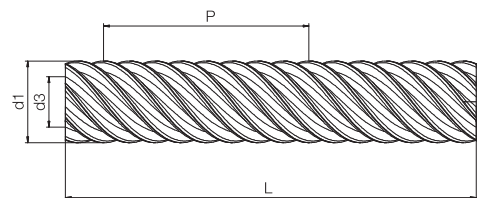
Ordering Example
Part Number - P - N - T
HBPM30 - P6 - NK10 - 11
HBPCG35 - - - - 32



Stainless steel, rolled (1.4301)



Aluminium, rolled (EN AW 6082)



Technical data

Helix deviation	0.1 mm to 300 mm
Straightness (standard)	0.3 mm to 300 mm
Aligned	<0.1 mm to 300 mm

The tensile/compressive strength of the EN AW 6082 lead screw material is 160 MPa per mm² (elongation limit 0.2 mm).

Technical data

Thread	Hand of rotation		Material		Pitch P [mm]	Number of threads	Pitch angle α [°]	Weight	
	Right	Left	Stainless steel 1.4301	Aluminium EN AW 6082				Stainless steel [kg/m]	Aluminium [kg/m]
Ds6.35x2.54	●	–	●	●	2.54	2	7.26	0.25	0.09
Ds6.35x5.08	●	–	●	●	5.08	4	14.29	0.25	0.09
Ds6.35x12.7	●	–	●	●	12.7	4	32.48	0.25	0.09
Ds6.35x25.4	●	–	●	●	25.4	8	51.85	0.25	0.09
Ds8x10	●	●	●	●	10	4	21.70	0.40	0.14
Ds8x15	●	●	●	●	15	6	30.83	0.40	0.14
Ds10x12	●	●	●	●	12	4	21.54	0.62	0.21
Ds10x25	●	●	●	●	25	8	38.51	0.62	0.21
Ds10x50	●	●	●	●	50	10	57.86	0.62	0.21
Ds12x5	●	–	●	●	5	2	7.55	0.89	0.31
Ds12x25	●	–	●	●	25	8	33.55	0.89	0.31
Ds14x25	●	●	●	●	25	5	29.61	1.22	0.42
Ds14x30	●	–	●	●	30	6	34.30	1.22	0.42
Ds14x40.6	●	–	●	●	40.6	8	42.71	1.22	0.42
Ds16x35	●	–	●	●	35	7	34.85	1.59	0.54
Ds18x24	●	●	●	●	24	6	22.99	2.01	0.69
Ds18x40	●	●	●	●	40	8	35.55	2.01	0.69
Ds18x80	●	●	●	●	80	12	54.74	2.01	0.69
Ds18x100	●	●	●	●	100	12	60.51	2.01	0.69
Ds20x20	●	–	●	●	20	4	17.66	2.48	0.85
Ds20x60	●	●	●	●	60	8	43.68	2.48	0.85
Ds20x80	●	–	●	●	80	12	55.07	2.48	0.85
Dx20x90	●	●	●	●	90	12	55.08	2.48	0.85



Order key

Part number	Thread	Options
-------------	--------	---------

DST-LS-10X50-R-1000-ES

dryspin® technology	Lead screw	Diameter	Pitch	Hand of rotation	Length [mm]	Lead screw material
---------------------	------------	----------	-------	------------------	-------------	---------------------

Options:

Hand of rotation

R: Right

L: Left

Length in mm: freely selectable (see table)

Lead screw material

ES: Stainless steel, rolled

AL: Aluminium, rolled



Talk to us!

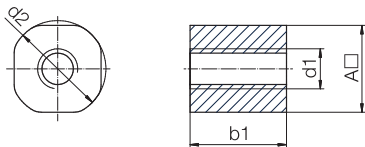
All drylin® leads screws can be custom machined. Please send us your drawing. We can then provide a quotation quickly.

Dimensions [mm]

Outer Ø d1 -0.05	Core Ø d3 -0.05	Max. total length L		Part No.
		Stainless steel	Aluminium	
6.35 -0.1	4.35 -0.1	1,000	1,000	DST-LS-6.35X2.54-R-□-ES
6.35 -0.1	4.85 -0.1	1,000	1,000	DST-LS-6.35X5.08-R-□-ES
6.35 -0.1	4.35 -0.1	1,000	1,000	DST-LS-6.35X12.7-R-□-ES
6.35 -0.1	4.15 -0.1	1,000	1,000	DST-LS-6.35X25.4-R-□-ES
8.0	5.63	1,000	1,000	DST-LS-8X10-□-□-ES
8.0	5.63	1,000	1,000	DST-LS-8X15-□-□-ES
10.0	6.95	3,000	1,000	DST-LS-10X12-□-□-ES
10.0	7.10	3,000	1,000	DST-LS-10X25-□-□-ES
10.0	7.35	3,000	1,000	DST-LS-10X50-□-□-ES
12.0	9.60	3,000	1,500	DST-LS-12X5-R-□-ES
12.0	8.95	3,000	1,500	DST-LS-12X25-R-□-ES
14.0	9.60	3,000	1,500	DST-LS-14X25-□-□-ES
14.0	9.60	3,000	1,500	DST-LS-14X30-R-□-ES
14.0	9.65	3,000	1,500	DST-LS-14X40.6-R-□-ES
16.0	11.60	3,000	1,500	DST-LS-16X35-R-□-ES
18.0	14.40	3,000	1,500	DST-LS-18X24-□-□-ES
18.0	13.60	3,000	1,500	DST-LS-18X40-□-□-ES
18.0	14.00	3,000	1,500	DST-LS-18X80-□-□-ES
18.0	13.55	3,000	1,500	DST-LS-18X100-□-□-ES
20.0	15.60	3,000	1,500	DST-LS-20X20-R-□-ES
20.0	15.55	3,000	1,500	DST-LS-20X60-□-□-ES
20.0	15.98	3,000	1,500	DST-LS-20X80-R-□-ES
20.0	15.55	3,000	1,500	DST-LS-20X90-□-□-ES



Image exemplary



Thread	Hand of rotation		Effective supporting surface [mm ²]	Max. static axial F [N]
	Right	Left		
Ds6.35x2.54	●	–	159	152
Ds6.35x5.08	●	–	125	152
Ds6.35x12.7	●	–	62	152
Ds6.35x25.4	●	–	69	152
Ds8x10	●	●	203	507
Ds8x15	●	●	203	507
Ds10x12	●	●	271	677
Ds10x25	●	●	249	623
Ds10x50	●	●	144	361
Ds12x5	●	–	407	1,018
Ds14x25	●	●	408	1,019
Ds14x30	●	–	408	1,019
Ds16x35	●	–	477	1,192
Ds18x24	●	●	573	1,431
Ds18x40	●	●	546	1,365



Order key

Type	SW	d2	b1	Thread
DST - J S □ M - C-01-DS 10X12				
dryspin® technology	iglidur® material	Form S	Hand of rotation	Metric
Thread: cut	Type	Thread type	Diameter [mm]	Pitch

Options:

Hand of rotation

R: Right

L: Left

Dimensions [mm]

d1	d2	A □	b1	Weight [g]	Part No.
6.35	12	11	12	1.46	DST-JSRM-C-01-DS6.35X2.54
6.35	12	11	12	1.46	DST-JSRM-C-01-DS6.35X5.08
6.35	12	11	12	1.46	DST-JSRM-C-01-DS6.35X12.7
6.35	12	11	12	1.46	DST-JSRM-C-01-DS6.35X25.4
8	20	19	20	7.86	DST-JS □ M-C-01-DS8X10
8	20	19	20	7.86	DST-JS □ M-C-01-DS8X15
10	20	19	20	7.02	DST-JS □ M-C-01-DS10X12
10	20	19	20	7.02	DST-JS □ M-C-01-DS10X25
10	20	19	20	7.02	DST-JS □ M-C-01-DS10X50
12	24	22.6	25	12.64	DST-JSRM-C-01-DS12X5
14	24	22.6	25	11.12	DST-JS □ M-C-01-DS14X25
14	24	22.6	25	11.12	DST-JSRM-C-01-DS14X30
16	28	25.5	25	15.45	DST-JSRM-C-01-DS16X35
18	28	25.5	25	13.46	DST-JS □ M-C-01-DS18X24
18	28	25.5	25	13.46	DST-JS □ M-C-01-DS18X40

dryspin® technology | Lead screw nuts | Technical data



Highly efficient at all speeds: iglidur® J

Thread	Efficiency	Coefficient of friction
	η	μ
Ds4x2,4	41-64	0.1-0.25
Ds6,35x2,54	33-55	0.1-0.25
Ds6,35x5,08	47-70	0.1-0.25
Ds6,35x12,7	60-81	0.1-0.25
Ds6,35x25,4	57-81	0.1-0.25
Ds8x10	55-77	0.1-0.25
Ds8x15	60-81	0.1-0.25
Ds10x12	55-76	0.1-0.25
Ds10x25	61-82	0.1-0.25
Ds10x50	52-79	0.1-0.25
Ds12x5	34-56	0.1-0.25
Ds14x25	60-80	0.1-0.25
Ds14x30	61-81	0.1-0.25
Ds16x35	61-81	0.1-0.25
Ds18x40	61-81	0.1-0.25
Ds18x80	55-80	0.1-0.25
Ds18x100	49-78	0.1-0.25
Ds20x20	52-74	0.1-0.25
Ds20x60	60-82	0.1-0.25
Ds20x80	57-81	0.1-0.25
Ds20x90	55-80	0.1-0.25



The cost-effective option for high volume: iglidur® R

Thread	Efficiency	Coefficient of friction
	η	μ
Ds4x2,4	37-47	0.2-0.3
Ds6,35x2,54	29-38	0.2-0.3
Ds6,35x5,08	42-53	0.2-0.3
Ds6,35x12,7	55-66	0.2-0.3
Ds6,35x25,4	50-64	0.2-0.3
Ds8x10	50-61	0.2-0.3
Ds8x15	55-66	0.2-0.3
Ds10x12	50-61	0.2-0.3
Ds10x25	55-67	0.2-0.3
Ds10x50	44-61	0.2-0.3
Ds12x5	29-39	0.2-0.3
Ds14x25	60-72	0.2-0.3
Ds14x30	61-74	0.2-0.3
Ds16x35	61-74	0.2-0.3
Ds18x40	61-74	0.2-0.3
Ds18x80	55-71	0.2-0.3
Ds18x100	40-58	0.2-0.3
Ds20x20	52-65	0.2-0.3
Ds20x60	60-74	0.2-0.3
Ds20x80	50-64	0.2-0.3
Ds20x90	55-71	0.2-0.3



For temperatures up to +150°C: iglidur® J350

Thread	Efficiency	Coefficient of friction
	η	μ
Ds4x2,4	41-51	0.17-0.25
Ds6,35x2,54	33-42	0.17-0.25
Ds6,35x5,08	47-57	0.17-0.25
Ds6,35x12,7	60-70	0.17-0.25
Ds6,35x25,4	57-69	0.17-0.25
Ds8x10	55-65	0.17-0.25
Ds8x15	60-70	0.17-0.25
Ds10x12	55-65	0.17-0.25
Ds10x25	61-71	0.17-0.25
Ds10x50	52-66	0.17-0.25
Ds12x5	34-43	0.17-0.25
Ds14x25	60-70	0.17-0.25
Ds14x30	61-71	0.17-0.25
Ds16x35	61-71	0.17-0.25
Ds18x40	61-71	0.17-0.25
Ds18x80	55-68	0.17-0.25
Ds18x100	49-64	0.17-0.25
Ds20x20	52-62	0.17-0.25
Ds20x60	60-71	0.17-0.25
Ds20x80	57-69	0.17-0.25
Ds20x90	55-68	0.17-0.25



FDA-compliant for the food/pharmaceutical industry: iglidur® A180

Thread	Efficiency	Coefficient of friction
	η	μ
Ds4x2,4	41-54	0.15-0.25
Ds6,35x2,54	33-45	0.15-0.25
Ds6,35x5,08	47-61	0.15-0.25
Ds6,35x12,7	60-73	0.15-0.25
Ds6,35x25,4	57-72	0.15-0.25
Ds8x10	55-68	0.15-0.25
Ds8x15	60-73	0.15-0.25
Ds10x12	55-68	0.15-0.25
Ds10x25	61-74	0.15-0.25
Ds10x50	52-70	0.15-0.25
Ds12x5	34-46	0.15-0.25
Ds14x25	60-72	0.15-0.25
Ds14x30	61-74	0.15-0.25
Ds16x35	61-74	0.15-0.25
Ds18x40	61-74	0.15-0.25
Ds18x80	55-71	0.15-0.25
Ds18x100	49-68	0.15-0.25
Ds20x20	52-65	0.15-0.25
Ds20x60	60-74	0.15-0.25
Ds20x80	57-72	0.15-0.25
Ds20x90	55-71	0.15-0.25

Oldham Couplings

Clamping / Set Screw



Points of comparison between similar products | Max. Rotational Speed: 10,000rpm

Similar products page [ST P.1067](#)

■ Features: Product quality and performance same as of the conventional products but at lower price. Replaceable from CPDC, CPD.

Clamping



Set Screw

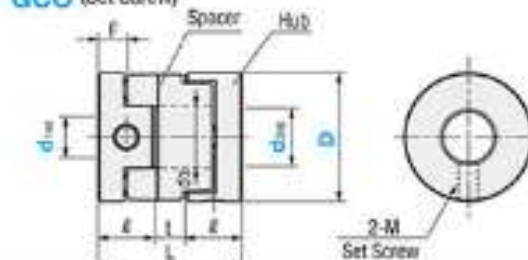


TYPE	Material		Surface Treatment	Accessory
	Hub	Spacer	Hub	
GCOC GCO	Aluminum Alloy	Polycrystal	Clear Anodize	Clamp Screw Set Screw

GCOC (Clamping)



GCO (Set Screw)



- ① Operating Temperature: -20°C ~ 80°C
- ② The lateral, angular, and axial misalignment values shown are for each occurring individually. When multiple misalignments are occurring simultaneously, the allowable maximum value of each will be reduced to 1/2.
- ③ For selection criteria, see [ST P.1061](#).
- ④ Tolerances for d1 and d2 are values before all machining.

Part Number		d1, d2 Selection (d1&d2)										Set Screw / Clamp Screw		Unit Price
Type	D											M	Tightening Torque (N·m)	
Clamping GCOC	16	5	6									5	M2.5	1
	20	6	6.35	8								6.5		
	25		6.35	8	10							9	M3	1.5
	32		8	10	11	12	14					11	M4	2.5
Set Screw GCO	16	3	4	5	6	6.35							M3	0.7
	20		4	5	6	6.35	8						M4	1.7
	25			5	6	6.35	8	10					M5	4
	32				8	10		12	14				M6	7

Characteristic Values

Part Number	Allowable Torque (N·m)	Angular Misalignment (°)	Lateral Misalignment (mm)	Max. Rotational Speed (rpm)	Moment of Inertia (kg·m ²)	Mass (g)
Type	D					
GCOC	16	0.7	3	1.0	4.4x10 ⁻³	11
	20	1.2		1.5	1.2x10 ⁻²	20
	25	2.0		2.0	3.3x10 ⁻²	37
	32	4.5		2.5	1.4x10 ⁻¹	70
GCO	16	0.7	3	1.0	2.2x10 ⁻³	6
	20	1.2		1.5	6.3x10 ⁻³	13
	25	2.0		2.0	2.1x10 ⁻²	23
	32	4.5		2.5	6.5x10 ⁻²	45

① Inertia moment and mass values are for cases of maximum shaft diameter.



Ordering Example

Part Number: GCOC20 - d1: 6 - d2: 6

Spacer



GCOCs



Material: Polycrystal

Part Number		D1	T	d1	W	G	Applicable Coupling	Unit Price
Type	No.							
GCOCs	16	15.6	12	7	8	4.5	GCOC16, GCO16	
	20	19.6	15	9	10	5.5	GCOC20, GCO20	
	25	24.6	18	11	12	6.7	GCOC25, GCO25	
	32	31.6	21	14.5	15.3	7.5	GCOC32, GCO32	



Ordering Example

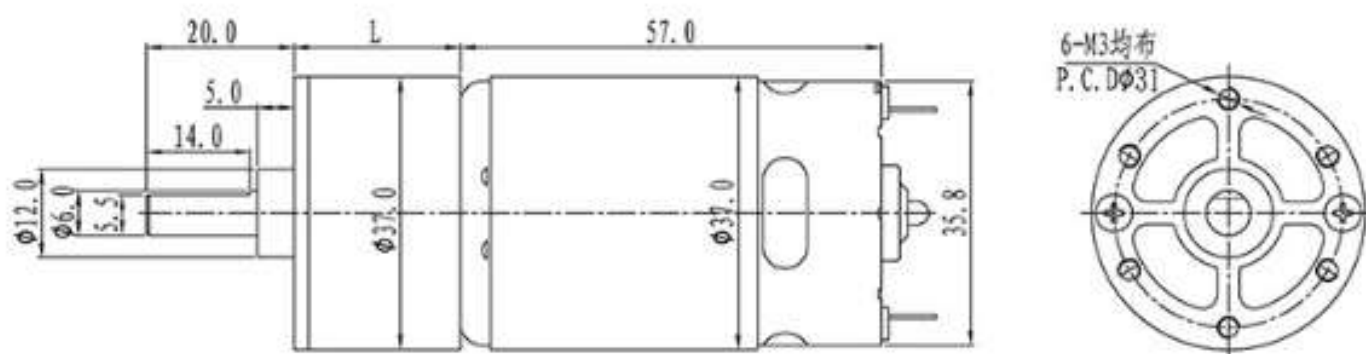
Part Number: GCOCs20

ZGA37RH(A6207)

Material	Metal
Output Bearing	Oil Bearing
Radial Force	≤ 1 kgf
Axial Force	≤ 0.7 kgf
Spindle Pressure	≤ 5 kgf
Radial Clearance	≤ 0.1 mm
Axial Clearance	≤ 0.5 mm



Dimensions(Unit mm):



Gear Motor-Torque Table:

Model	Gear Ratio	1/11	1/19	1/24	1/45	1/57	1/69	1/133	1/160	1/501
ZYT-555 (12V-3700R)	No-load speed (r/min)	340	200	155	83	65	54	28	23	8
	Rated speed (r/min)	280	160	130	70	56	48	25	22	7
	Rated torque (kgf.cm)	1.5	2.2	3	5	6	6	8	8	10
ZYT-555 (24V-5300R)	No-load speed (r/min)	490	280	225	120	94	78	40	34	11
	Rated speed (r/min)	410	240	185	105	85	71	38	32	11
	Rated torque (kgf.cm)	2	3.2	4	6	6	6	8	8	10
Directions	Positive+ Terminal	CW	CCW		CW			CCW		CW

Gearbox Allowed Torque:

Gear Ratio	L	Stages	Rated torque	
	mm		mN.m	kgf.cm
1/11	25.5	3	245	2.5
1/19~1/24	27.5	4	392	4
1/45~1/69	29.5	5	588	6
1/133~1/160	32.5	6	784	8
1/501	33.5	7	980	10

★ Voltage ,power and speed will be customized according to your requirement under allowed dimension.

浙江正科有限公司

NO:0000000030012

电机测试报告

Customer:

Voltage: 24v

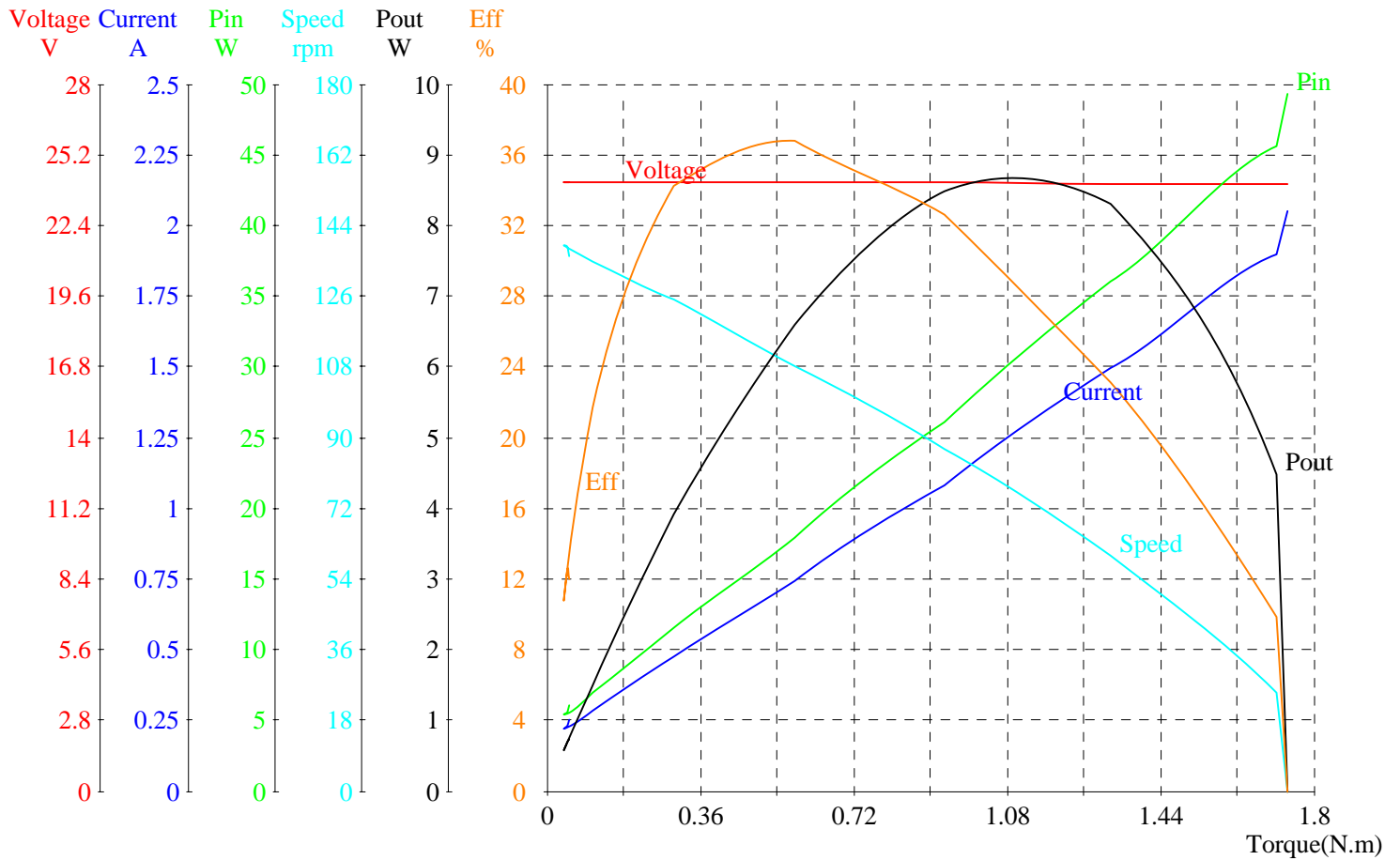
FileName: 37BR24V150R.gzd

Power rated: 8.801W

Motor Type: ZGB37RHA003

Number: 4300H31i

Test Data:



State	Voltage	Current	Pin	Torque	Speed	Pout	Eff	Time
	V	A	W	N. m	rpm	W	%	S
No_Load	24.13	0.223	5.371	0.041	139	0.582	10.8	16.00
Eff_max	24.11	0.640	15.43	0.477	114	5.693	36.9	56.00
Pout_max	24.08	1.238	29.80	1.065	79	8.801	29.5	81.00
Torque_max	24.03	2.050	49.28	1.738	0	0	0	111.0
End	24.03	2.050	49.28	1.738	0	0	0	111.0

SANMOTION

STEPPING SYSTEMS

STEPPING MOTOR WITH ENCODER



SANYO DENKI

Ver. **2**



35 mm sq.

1.8° /step RoHS

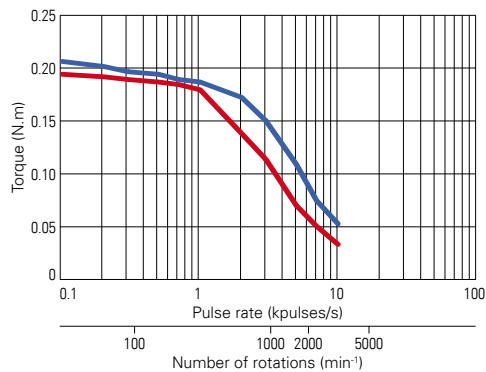
Unipolar and Bipolar winding
Lead wire type

Based motor	Holding torque at 2-phase energization [N.m min.]	Step angle °	Winding type	Rated current A/phase	Wiring resistance Ω /phase	Winding inductance mH/phase	Rotor Inertia [x 10 ⁻⁴ kg.m ²]	Weight kg	Optional motor cable
2H3537B12	0.195	1.8	Bipolar	1.2	2.6	3.88	0.025	0.2	-
2H3552U12	0.23	1.8	Unipolar	1.2	3.4	2.8	0.043	0.3	-

Dynamic performances

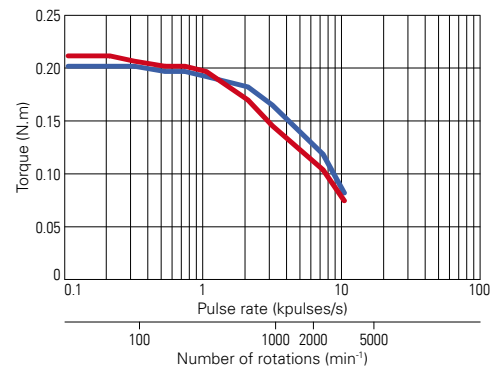
2H3537B12

Driver: BS1D200P10
Power supply: — 36V — 24V
Current: 1.2A/phase bipolar
Excitation mode: Full-step
Load inertia JL = 0.94x10⁻⁴kg.m² (rubber coupling)



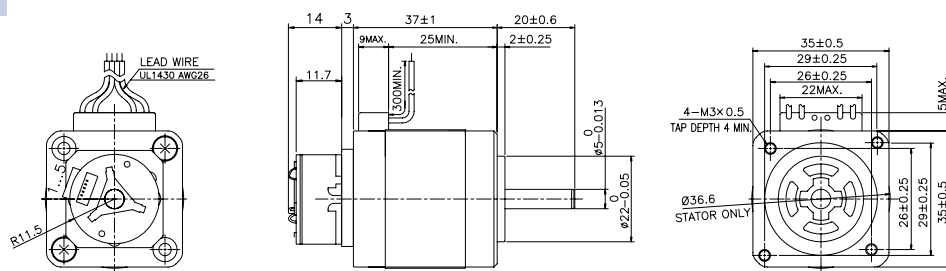
2H3552U12

Driver: US1D200P10
Power supply: — 36V — 24V
Current: 1.2A/phase unipolar
Excitation mode: Full-step
Load inertia JL = 0.94x10⁻⁴kg.m² (rubber coupling)



Dimensions [Unit: mm]

2H3537B12R220



2H3537B12Sxxx 2H3537B12Mxxx

